Julia-Lena Reinermann, Jan-Hendrik Kamlage,
Nicole de Vries, Ute Goerke,
Britta Oertel, Silvia Diane Schrey (Hg.)

Zukünfte nachhaltiger Bioökonomie

Kommunikation und Partizipation in neuen Wirtschaftsformen

[transcript] Neue Ökologie

Julia-Lena Reinermann, Jan-Hendrik Kamlage, Nicole de Vries, Ute Goerke, Britta Oertel, Silvia Diane Schrey (Hg.)
Zukünfte nachhaltiger Bioökonomie

Neue Ökologie | Band 5

Julia-Lena Reinermann (Dr. phil.) ist als Postdoc im Lehrgebiet Umweltwissenschaften an der FernUniversität in Hagen tätig. Die Kommunikationswissenschaftlerin forscht zur Kommunikation von Nachhaltigkeit und Klimawandel und fragt nach den Gründen für den Widerstand, die Ablehnung oder die Akzeptanz von (nachhaltigen) Technologien.

Jan-Hendrik Kamlage (Dr. rer. pol.) ist Politikwissenschaftler und arbeitet als Postdoc und Koordinator am Centrum für Umweltmanagement, Ressourcen und Energie (CURE) an der Ruhr-Universität Bochum. Er leitet zudem die interdisziplinäre Forschungsgruppe »Partizipation und Transformation«. In seiner Forschung untersucht er die Bedingungen, unter denen Transformationen mit Mitteln des offenen Austauschs, der Partizipation, der Ko-Kreation und der Zusammenarbeit am erfolgreichsten sind.

Nicole de Vries ist als Quartierskoordinatorin für die Stadt Münster tätig. Ihr Arbeitsschwerpunkt ist die partizipative Stadtentwicklung. Sie ist Mitherausgeberin des Urban Commons Cookbook.

Ute Goerke, Dipl.-Geologin, M.S. Umweltwissenschaften und Journalistin, arbeitet am Centrum für Umweltmanagement, Ressourcen und Energie (CURE) an der Ruhr-Universität Bochum. Sie forscht zu Partizipation und dialogorientierter Bürgerbeteiligung sowie der sozial-ökologischen Transformation.

Britta Oertel leitet am Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) den Foorschungsbereich Kommunikation & Öffentlichkeit sowie gemeinsam mit ihrer Kollegin Michaela Evers-Wölk den Forschungsbereich Technikfolgenabschätzung, Partizipation & Evaluierung und die Arbeiten im Rahmen der Konsortialmitgliedschaft des IZT beim Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB). Der Schwerpunkt ihrer Forschungsarbeiten liegt auf der Analyse und Bewertung von neuen Technologien sowie von Kommunikations- und Dialogprozessen in Wirtschaft und Gesellschaft.

Silvia Diane Schrey (Dr. rer. nat.) ist Biologin am Institut für Pflanzenwissenschaften (IBG-2) des Forschungszentrums Jülich (FZJ), wo sie sich mit nachhaltiger Pflanzenproduktion für die Bioökonomie und mit Kreisläufen in landwirtschaftlichen Produktionssystemen beschäftigt.

Julia-Lena Reinermann, Jan-Hendrik Kamlage, Nicole de Vries, Ute Goerke, Britta Oertel, Silvia Diane Schrey (Hg.)

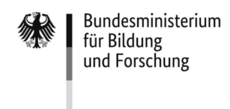
Zukünfte nachhaltiger Bioökonomie

Kommunikation und Partizipation in neuen Wirtschaftsformen



Die Erarbeitung dieses Sammelbandes wurde gefördert im Rahmen des BMBF-Forschungsprogramms »Bioökonomie als gesellschaftlicher Wandel« (Förderkennzeichen: FKZ031B0406A-D).
Die frei zugängliche Open-Access-Publikation des vorliegenden Titels wurde mit Mitteln des Publikationsfonds der Universitätsbibliothek Duisburg-Essen ermöglicht.

GEFÖRDERT VOM



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Erschienen 2023 im transcript Verlag, Bielefeld

Umschlaggestaltung: Kordula Röckenhaus, Bielefeld
Lektorat: Angelika Wulff, Lektorat & mehr, Witten
Proof-Reading: Dr. Sean O' Dubhghaill, Brüssel
Druck: Majuskel Medienproduktion GmbH, Wetzlar
https://doi.org/10.14361/9783839459836
Print-ISBN 978-3-8376-5983-2
PDF-ISBN 978-3-8394-5983-6
Buchreihen-ISSN: 2569-7900
Buchreihen-eISSN: 2703-1039

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier mit chlorfrei gebleichtem Zellstoff.
Besuchen Sie uns im Internet: *https://www.transcript-verlag.de*
Unsere aktuelle Vorschau finden Sie unter *www.transcript-verlag.de/vorschau-download*

Inhalt

Teil 2: Neue Wirtschaftsformen kommunizieren

Teil 3: Risiken abschätzen, Konflikte austragen, gemeinsam Zukunft gestalten: Formate und Methoden der Partizipation

Teil 4: Bioökonomie in und mit der Gesellschaft diskutieren: Einblicke und Empfehlungen aus der Praxis

Vorwort

Julia-Lena Reinermann/Jan-Hendrik Kamlage/Nicole de Vries/Ute Goerke/Britta Oertel und Silvia Schrey

Wir, die Herausgeber:innen, sind eine Gruppe aus Geistes- und Sozialwissenschaftler:innen, Zukunftsforscher:innen, Ingenieur:innen, Designer:innen und Biolog:innen und forschen im Zukunftsfeld der Bioökonomie. Als wir 2018 begannen, uns im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Verbundprojekt »*Bioökonomische Nutzungspfade – Diskurs und Kommunikation* (BioDisKo)« (2018-2022) mit Methoden und Formaten der Partizipation und Kommunikation im Feld der Bioökonomie auseinanderzusetzen, wurde uns schnell klar, – auch durch Gespräche mit Freunden und Bekannten –, dass Begriffe wie ›Bioökonomie‹ und ›biobasierte Produkte‹ weitgehend unbekannt waren. Aus den Gesprächen ging auch hervor, dass einzelne Aspekte, Technologien oder auch Konfliktthemen aus dem großen und vielfältigen Bereich der Bioökonomie vielen Menschen bekannt sind: Themen wie Biogasanlagen, die mit abbaubarer Biomasse und Energiepflanzen befüllt werden, Bioplastik aus Pflanzen als Ersatz für konventionelles Plastik, Biotreibstoffe für Fahrzeuge oder der Einsatz von Gentechnik sind geläufig.

Unseren Blick richteten wir dabei vor allem auf das Bundesland Nordrhein-Westfalen. In unserer Feldforschung begegneten wir Landwirt:innen, Agrar- und Landschaftsökolog:innen, Vertreter:innen aus Naturschutzverbänden, Politiker:innen, (Biotech-)Unternehmen, Menschen aus Bürgerinitiativen wie »Wir haben's satt!« oder der landwirtschaftlichen Bewegung »Land schafft Verbindung!«. Wir analysierten öffentliche Debatten zur Bioökonomie, identifizierten Konfliktfelder, wie etwa die ›Vermaisung‹ der Landschaften. Wir untersuchten Proteste um Biogasanlagen und den Anbau von (alternativen) Energiepflanzen und erhoben die Wahrnehmungen und Einstellungen der Menschen gegenüber biobasierten Produkten sowie die vielfältigen Konstellationen der Akteur:innen. Mehr noch: Wir analysierten, welche gesellschaftlichen Gruppen, Stimmen und Positionen Resonanz in der Öffentlichkeit fanden und welche nicht. Wir sprachen und befragten Menschen, nahmen an ihren Treffen teil oder suchten sie an den Orten auf, an denen sie leben, Feste feiern und auf Demonstrationen gingen.

Als transformativ arbeitendes Forschungsteam (Wittmayer et al. 2014) war es nicht nur unsere Aufgabe, zu verstehen, was Kommunikation und Partizipation in der, über

und für die Bioökonomie bedeuten, wer sich beteiligt und aus welchen Gründen. Vielmehr war es auch unser Ziel, selbst innovative Prozesse und Formate der Kommunikation und Beteiligung zu entwickeln, umzusetzen und zu evaluieren. Das vorliegende Sammelwerk spiegelt unseren Austausch zur Partizipation und Kommunikation in der Bioökonomie mit Kolleg:innen aus Europa und Deutschland.

Es zeigt die Spannungsverhältnisse und offenen Fragen zwischen Beobachtung und Gestaltung, Forschungsmethoden und Analyse, Intervention und Erprobung neuer Formate zur Kommunikation und Beteiligung im Feld der Bioökonomie auf. Als eine Momentaufnahme soll das Buch anregen, den Dialog weiterzuführen, zu vertiefen und zu intensivieren. Kommunikation und Partizipation im Feld der Bioökonomie sind randständige Forschungsthemen und daher braucht es nach wie vor engagierte Forscher:innen, die hier Beiträge leisten.

Ohne unsere Kolleg:innen aus den diversen wissenschaftlichen Disziplinen, ihr Engagement für die Thematik und ihre innovativen Ideen ist das nicht möglich und wäre auch diese Momentaufnahme – der Sammelband – nicht möglich geworden.

Wir möchten uns herzlich bei den beteiligten Autor:innen für ihre kritischen Fragen, ihre guten Ideen und wichtigen Erkenntnisse bedanken. Auch dem BMBF für die Förderung im Ideenwettbewerb »Neue Formate der Kommunikation und Partizipation in der Bioökonomie« des Forschungsprogramms »Bioökonomie als gesellschaftlicher Wandel« danken wir sehr, für den konstruktiven, fachlichen Austausch sowie das Engagement für das Thema und die gute Betreuung.

Über dieses Buch

Die Beiträge zeigen vielfältige Wege zum Bau von Brücken zwischen Gesellschaft und Forschung auf. Gemeinsam ist allen Beiträgen das Ziel, durch die Erforschung und Förderung eines intensiveren Dialogs mit der Gesellschaft zu einer differenzierten Wahrnehmung von Bioökonomie beizutragen, und damit zu einer nachhaltigeren Gestaltung anzuregen.

Bezugspunkt der Auseinandersetzung sind politische Konzepte, die die Bioökonomie als Zukunftsfeld des nachhaltigen Wirtschaftens begreifen und die deren Gestaltung mit frühzeitiger und breiter gesellschaftlicher Beteiligung vorsehen, um Chancen, Risiken, Lasten und Herausforderungen der Transformation sorgsam abzuwägen (z.B. EU 2018; BMBF 2010; BMBF/BMEL 2020). Dabei rekurrieren einige Artikel des vorliegenden Buches stärker auf die Nutzung einzelner Begriffe, wie ›wissensbasierte Bioökonomie‹, ›nachhaltige Bioökonomie‹ oder ›zirkuläre Bioökonomie‹. Die Begriffe schließen einander nicht aus, vielmehr gehen damit inhaltliche Schwerpunktsetzungen oder auch Konzepterweiterungen einher, die sich in den letzten Jahrzehnten entwickelt haben. Zentral, so zeigen viele der Beiträge dieses Bandes, ist, dass sowohl der Begriff Bioökonomie als auch die Produktwelt biobasierter Artikel vielen Menschen in Deutschland und anderen Ländern Europas weitgehend unbekannt sind. Sie werden oftmals irrtümlich mit ›grün‹ bzw. ›biologisch-nachhaltig‹ gleichgesetzt und somit positiv konnotiert, ohne allerdings die möglichen Folgen in ihrer Breite und Tiefe abzuschätzen. Der Zugang der Beiträge zum Forschungsfeld und die Darstellungen von Partizipati-

ons- und Kommunikationsangeboten und -projekten sind vielfältig. Der Sammelband nimmt kursorisch einzelne und relevante Themen ›unter die Lupe‹ ohne dabei den Anspruch zu erheben, sie in aller Breite und Tiefe zu bearbeiten, um genau diese Weite und Vielfältigkeit abzubilden.

Die Beiträge des ersten Teils des Bandes »*Akteur:innen, ihre Positionen und ihre Beteiligung an der Gestaltung einer nachhaltigen Bioökonomie*« zeigen in ihren Analysen von europäischen und deutschen Strategiepapieren (Kiresiewa et al) über wissenschaftliche Studien (Dieken et al. und Sadik-Zada) bis hin zu Gesprächen (Rupp et al.) auf, dass eine Beteiligung der Zivilgesellschaft bzw. Bürger:innen gewollt ist. Dennoch fehlt es oft an konkreten Maßnahmen der Einbindung. Darüber hinaus werden methodische Fragestellungen behandelt, wie die Sichtweisen auf die Bioökonomie innerhalb der Gesellschaft erforscht werden können. Zoritza Kiresiewa, Laurens Duin und Holger Gerdes setzen sich in ihrem Beitrag »1.1. Limitations of Stakeholder and Public Engagement in Bioeconomy Strategy Development Processes« mit der Forderung auseinander, dass eine nachhaltige biobasierte Wirtschaft die Inklusion vielfältiger Interessensgruppen bedarf. In ihrer Betrachtung von 19 Bioökonomie-Strategien in Europa zeigen sie auf, dass die Ziele für ein breiteres Engagement der Interessengruppen und der Öffentlichkeit formuliert sind, es den meisten von ihnen jedoch an konkreten Maßnahmen und gezielten Ansätzen mangelt. Sie arbeiten heraus, dass die Beteiligungsmechanismen vorwiegend Akteur:innen aus den Bereichen Wissenschaft, Industrie und Politik adressieren. Akteur:innen aus der Zivilgesellschaft wird dabei nur ein geringer Einfluss zugebilligt. Auffällig ist zudem der Mangel an durchdachten und langfristigen Beteiligungsansätzen. Der Beitrag von Sophia Dieken und Sandra Venghaus knüpft hier thematisch an. Sie analysieren in »1.2. Bioökonomie als gesellschaftliches Leitbild: Transformationspfade aus der Perspektive der Stakeholder« empirische Studien und Fachartikel, um übergreifende Definitionen von Bioökonomie sowie Themen für eine Gestaltung der Bioökonomie von verschiedenen Akteur:innen in Deutschland herauszuarbeiten. Vor diesem Hintergrund besteht sowohl aus wissenschaftlicher als auch aus politischer Sicht die Notwendigkeit, die Perspektiven betroffener Akteur:innen, zu identifizieren und einzubinden. Ihre Untersuchung zeigt, dass Biotechnologie- und Ressourcenthemen dominieren und ein starker Fokus auf Forschung, Politik und industriellen Interessengruppen liegt. Das weitgehende Fehlen ökologischer und gesellschaftlicher Belange in den Strategien deuten sie als Kluft zwischen der Bioökonomie als Nachhaltigkeitskonzept und der Wahrnehmung der beteiligten Akteur:innen.

Johannes Rupp, Hannes Bluhm und Henri Schmitz untersuchen in ihrem Beitrag »1.3. Wo(für) steht der ländliche Raum in der Bioökonomie? Eine Reflexion der Sichtweise der übergeordneten Politik und regionaler Akteure« Akteursperspektiven in Hinblick auf deren Bedeutung der Bioökonomie für den ländlichen Raum in Berlin-Brandenburg, im Nordosten Mecklenburg-Vorpommerns, in der Bodenseeregion und in Franken. Die Autoren gehen der Frage nach, wie die Perspektiven der überlokalen Politik und der Akteure des ländlichen Raums der Bioökonomie aussehen. Zu diesem Zweck betrachten sie einerseits politische Strategiepapiere und führen anderseits mit Akteur:innen in Beteiligungsprozessen Gespräche und Reflexionen durch.

Dass das bürgerschaftliche Engagement für die Entwicklung der Bioökonomie von zentraler Bedeutung ist, zeigt der Betrag von Elkhan Richard Sadik-Zada. Der Autor

rückt den Zusammenhang von Engagement und ökonomische Entwicklung in den Mittelpunkt seiner Betrachtung. In »1.4. Drivers of the Bioeconomy's Development: Civic Engagement, Affluence, and Environmental Policy Stringency« unternimmt er einen ersten Schritt zur Quantifizierung des Zusammenhangs zwischen der Umweltpolitik der Bioökonomie, dem bürgerschaftlichen Engagement und der sozioökonomischen Leistung im verarbeitenden Gewerbe und im Energiesektor anhand der Patententwicklung. Zu diesem Zweck wendet er einen länderübergreifenden (Panel-)Regressionsansatz auf zwei Datensätze an; der erste Datensatz bezieht sich auf eine Reihe von 17 EU-Ländern für 2017, der zweite auf einen Datensatz von 26 OECD-Mitgliedstaaten. In seiner Analyse kommt er zu dem Schluss, dass bürgerschaftliches Engagement die zentrale Triebkraft für die erfolgreiche Einführung der Bioökonomie ist, die sich mehr als andere Faktoren in der Patentaktivität zur Biotechnologie widerspiegelt. Dieses Ergebnis gibt wichtige Hinweise zur Bedeutung des bürgerschaftlichen Engagements für die Entwicklung der Bioökonomie, wirft aber gleichzeitig viele Fragen nach den Ursachen der Kausalität auf.

Corinna Hempel, Sabine Will und Katrin Zander stellen in ihrem Artikel »1.5. Using Q Methodology for Identifying Societal Viewpoints on Bioeconomy in Germany« die Q-Methode und deren Kombination mit einer standardisierten Umfrage vor. Aufgrund des qualitativ-explorativen Charakters der Q-Methode wird es möglich, die Beziehungen zwischen verschiedenen Faktoren, Einstellungen und Überzeugungen in wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Medien zu einer biobasierten Wirtschaft in Deutschland zu ermitteln. Ähnlich wie bei anderen (eher) qualitativen Methoden, sind deren Aussagen nicht repräsentativ und lassen daher keine Verallgemeinerungen über das Ausmaß und die Struktur der Standpunkte zu. Um diesen Nachteil zu überwinden, wurden verschiedene Techniken entwickelt, um eine Q-Studie mit einer quantitativen Befragung zu kombinieren. In diesem Beitrag wird die Technik der »Skalenbildung« diskutiert und ihre Möglichkeiten und Grenzen aufgezeigt.

Ausgehend von einer bislang begrenzten wissenschaftlichen Studienlage zur Wahrnehmung und Sensibilisierung der Öffentlichkeit und einzelner Verbraucher:innengruppen für Bioökonomie und biobasierte Produkte geben die Beiträge im zweiten Teil »*Neue Wirtschaftsformen kommunizieren*« weitere Antworten für die Kommunikation mit den Verbraucher:innen. Der geringe Bekanntheitsgrad der Bioökonomie und biobasierter Produkte im Allgemeinen, das Fehlen von spezifischem Wissen über die Eigenschaften biobasierter Produkte und daraus folgende Gleichsetzungen von »biobasiert« als organisch, biologisch abbaubar oder recycelbar, erfordert eine vertiefte Auseinandersetzung mit den Sichtweisen von Verbraucher:innen. Auch sind die Anforderungen der Konsument:innen an biobasierte Produkte bisher nur unzureichend in die Produktentwicklung und Vermarktung inkludiert worden. Eine daran orientierte Entwicklung und Erprobung entsprechender Kommunikationsbotschaften fehlen bislang. Erik Lohse und Martin Behrens widmen sich in ihrem Beitrag »2.1. BioCannDo – Bioeconomy Awareness and Discourse Project: Research and Findings about Consumer Communication in Three Product-Specific Case Studies« den Herausforderungen, die sich in der Kommunikation mit Verbraucher:innen ergeben. In drei produkt- und landesspezifischen Fallstudien wurden in einem europäischen Projektverband Kommunikationsbotschaften und -formate für unterschiedliche Produktgruppen entwickelt und getestet.

Das Projekt konzentriert sich auf die Problematik von Verbraucher:innen, nicht auf geeignete Produktinformationen zurückgreifen zu können. Der Beitrag »2.2. Bekanntheit und Wahrnehmung von Bioökonomie und biobasierten Produkten: Ansatzpunkte für eine adressatengerechte Verbraucherkommunikation« von Monika Zulawski und Dirk Thomas schließt hier inhaltlich an. In zwei Online-Befragungen in Nordrhein-Westfalen wurden Kenntnisse und Assoziationen mit Bezug zur Bioökonomie, zu nachwachsenden Rohstoffen und Biokunstoffen erfragt. Die Teilnehmenden bewerteten des Weiteren unterschiedliche Visionen einer biobasierten Wirtschaft. Die Analyse der Befragungsergebnisse verdeutlicht, dass der Bezug zum Alltag der Verbraucher:innen sowie das Anknüpfen an deren vorhandenes, bereits reflektiertes Wissen die größte Wirksamkeit für eine adressatengerechte Verbraucherkommunikation entstehen lässt.

Sandra Schwindenhammer und Denise Gonglach zeigen in ihrem Beitrag »2.3. Abwasser von heute als Dünger von morgen? Partizipative Forschungsbefunde über Transparenzbedarfe und Verfahren unter der SUSKULT-Vision« wie relevant eine hohe Transparenz in Wertschöpfungsketten für nachhaltige Ernährung ist. Mithilfe von Siegeln, Zertifizierungssystemen und Lebensmittelstandards werden die Konsument:innen erst in die Lage versetzt, nachhaltige Konsumentscheidungen treffen zu können. Gleichzeitig sorgen die wachsenden Möglichkeiten zur Information dafür, dass Konsument:innen die Übersicht verlieren. Für ihr Beispiel der Nährstoffrückgewinnung aus Abwasser für die kreislaufbasierte, urbane Lebensmittelproduktion in Deutschland identifizierten sie in Umfragen und Interviews sowie virtuellen Beteiligungsformaten spezifische gesellschaftliche Transparenzbedarfe. Ihre Ergebnisse verdeutlichen, das Konsument:innen sich mehr Informationen zur den produzierten Lebensmitteln mit Abwasser als Dünger wünschen und mehr über die Inhaltsstoffe des genutzten Abwassers erfahren wollen.

Nicht nur die transparente Information über bio-basierte Produkte ist für Kaufentscheidungen der Verbraucher:innen wichtig. Entscheidend ist auch die Rahmung der Informationen. So gehen Monika Zulawski, Dirk Thomas und Britta Oertel im Rahmen eines sozialwissenschaftlichen Experiments der Frage nach, ob das Wissen um die Vorteile biobasierter Produkte die Kaufbereitschaft erhöht und welche Kommunikationsstrategien und Framings von Informationen sich eignen, um die Etablierung von Bioökonomie-Produkten auf dem Markt zu beschleunigen. In ihrem Beitrag »2.4. Die Deutung von Bioökonomie und biobasierten Produkten: Ein sozialwissenschaftliches Experiment« präsentieren sie diese Methode, die es durch die Simulation realer Kaufsituationen ermöglicht, Zusammenhänge zu identifizieren und zu belegen und Aussagen über das Kaufverhalten zu treffen. Die Ergebnisse des sozialwissenschaftlichen Experiments zeigen, dass eine Aufbereitung der Information, bei der an bereits vorhandenes Wissen bzw. reflektierte Einstellungen der Verbraucher:innen angeknüpft wird, den Kauf von biobasierten Produkten wahrscheinlicher macht.

Doch ein bioökonomischer Wandel und biobasierte Produkte bergen nicht nur Chancen, sondern auch vielfältige Risiken. Tiefgreifende Veränderungen wie es die sozial-ökologische Transformation mit sich bringt, bedeuten Zielkonflikte, Lasten und Risiken, über die auf verschiedenen Ebenen informiert und gestritten wird (Perbandt et al. 2021). Wie kann eine wissensbasierte Auseinandersetzung verschiedener gesellschaftlicher Gruppen mit den Themen der Bioökonomie sowie einer Abschätzung

möglicher Risiken und Chancen umgesetzt werden? Die Beiträge im dritten Teil »*Risiken abschätzen, Konflikte austragen, gemeinsam Zukunft gestalten: Formate und Methoden der Partizipation*« gehen dieser Frage nach und präsentieren unterschiedliche Verfahren und Methoden, die helfen, gesellschaftliche Konflikte frühzeitig erkennbar und bearbeitbar zu machen. Dadurch werden einerseits wissenschaftliche Erkenntnisse über die Möglichkeiten des Einsatzes und der Prozessgestaltung derartiger Verfahren gewonnen und andererseits konkrete Inhalte generiert, die im besten Falle Eingang in die gesellschaftlichen Debatten sowie in die Entscheidungsfindung auf politischer Ebene finden. In »3.1. Digitale Partizipation zur Analyse von Stakeholder-Interaktionen: Mit Datenmodellen Konfliktfelder und Zukunftsthemen identifizieren« stellen Sabrina Schreiner, Patrick Meller, Hans-Jürgen Körner und Esther Stahl die Methode der Stakeholder-Interaktionsanalyse (SHIA) und ihre Erweiterung als »Online-SHIA« am Beispiel von Biomasseproduzent:innen vor. Ziel ist es, eine beliebige Anzahl an Akteur:innen ortsunabhängig und zeiteffizient zu konsultieren, um informierte Lösungen von Problemen und Herausforderungen zu entwickeln. Zu diesem Zweck beschäftigen sich die Stakeholder mit komplexen Wertschöpfungsketten, Positionen und Interessen verschiedener Gruppen, aber auch Abhängigkeiten zwischen Playern wie Zulieferer:innen oder politischen Entscheidungsträger:innen. Die Analyse der Aussagen macht die Beziehungen bzw. Interaktionen zwischen den Akteur:innen sichtbar und damit auch potenzielle Kooperationen oder aber Konflikte. Einen künstlerisch-kreativen Ansatz wählten demgegenüber Dodo Vögler, Wenzel Mehnert, Jakob Zwiers, Siegfried Behrendt und Antonia Ricken. In ihrem Beitrag »3.2. bio:fictions – Design Fiction als transdisziplinärer Ansatz der partizipativen Zukunftsgestaltung einer nachhaltigen Bioökonomie« stellen sie Design Fiction als transdisziplinär organisierte Designpraxis vor und präsentieren einen Methodenbaukasten für partizipative Workshops in der Zukunftsforschung. Durch die Schaffung von Artefakten werden Visionen in ihrer Vielfältigkeit greifbar und neue Diskussions- und Denkräume eröffnet. Bärbel Hüsing, Simone Kimpeler, Elna Schirrmeister und Ariane Voglhuber-Slavinsky beschäftigen sich in ihrem Artikel »3.3. Szenarien für die dialogorientierte Kommunikation von und über nachhaltige Bioökonomie mit Jugendlichen« mit der Diskussion möglicher Zukünfte. Die Autorinnen adressieren die bisher unzureichend eingebundene, aber besonders betroffene Zielgruppe der Jugendlichen. Gemeinsam mit Vertreter:innen dieser Altersgruppe wurden explorativ verschiedene Formate, die insbesondere auf spielerische Elemente wie Serious Games setzen, nicht nur erprobt, sondern auch (weiter-)entwickelt. Der Partizipation von Bürger:innen in Bioökonomieregionen widmet sich der Beitrag von Julia-Lena Reinermann, Jan-Hendrik Kamlage, Nicole de Vries und Ute Goerke. »3.4. Communicating Risks about Plant Biomass: The Initiation of a Citizen Council in the Munsterland Region« präsentiert den Bürger:innenrat als dialogorientiertes Format, das Bürger:innen befähigt, Chancen und Risiken innovativer Technologien in den Blick zu nehmen und Erfahrungs- und Expert:innenwissen einzubringen.

Die Artikel im vierten Teil des Buches »*Bioökonomie in und mit der Gesellschaft diskutieren: Einblicke und Empfehlungen aus der Praxis*« liefern aktuelle Erkenntnisse mit Bezug zur Vermittlung der Bioökonomie bei diversen Zielgruppen sowie zur Förderung ihrer Umsetzung etwa durch die Einbindung unterschiedlicher Interessengruppen in die

Gestaltungs- und Umsetzungsprozesse. Susanna Albertini und Chiara Pocaterra bauen hierzu auf den Ergebnissen von europäischen Projekten auf. In »4.1. Boosting Debate, Communication and Participation in the Sustainable and Circular Bioeconom: Insights from EU-Funded Projects« stellen sie ihren Ansatz vor, anhand einer dreidimensionalen »Leiter der Stakeholdereinbindung« Herangehensweisen und Projektergebnisse zu analysieren. Sie ordnen der Leiter drei Stufen – BIOWHAT, BIOHOW und BIOACT – zu und stellen anschaulich jeweils Maßnahmen und Werkzeuge vor, die anderen Projekten und Initiativen als Muster für Transfer von Projektergebnissen dienen können. Ein anderer Kommunikationsansatz stellt die Wanderausstellung (vor Ort/virtuell) »Bioökonomiedorf« dar, in welcher 350 biobasierte Produkte angefasst, geschmeckt und erlebt werden.

Für die Autorinnen Christina Höfling und Eva Rossmanith ist es zentral, Kommunikator:innen wie Museen einzubeziehen, um das Bewusstsein für Bioökonomie zu fördern und einen kreativen Austausch zu Ideenfindung zu ermöglichen. Die Autorinnen verdeutlichen in »4.2. Aktive Teilhabe, Austausch, Ausstellung: nachhaltige Bioökonomie im Museum« anhand konkreter Partizipations- und Kommunikationsformate im Senckenberg Naturmuseum Frankfurt, wie Zusammenhänge, Chancen und Zielkonflikte einer nachhaltigen Bioökonomie in Museen greifbar gemacht werden können. Einen gänzlich anderen Ort wählten Angela Ertz, Anne Fuchs-Döll, Ina Keutmann, Leonie Göbel, Regina Eich-Brod und Diana Reinecke-Levi in ihrem Beitrag »4.3. Bioökonomie als Thema für Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) im Schülerlabor JuLab: Praxisbeispiele innovativer Formate für verschiedene Zielgruppen«. In Laborbasierten Experimentierformaten wurden für Schüler:innen bioökonomische Themen erfahrbar gemacht und, durch die Beteiligung von Wissenschaftler:innen, die an lokal relevanten Forschungsprojekten forschen, ein konkreter Bezug zur aktuellen Bioökonomie Modellregion Rheinisches Revier hergestellt. Björn Huwe greift ebenfalls das (naturwissenschaftliche) Experimentieren als Erfahrungsmoment auf und stellt in seinem Projekt biopunk.kitchen einen neuartigen Designansatz vor, um Menschen darüber in den Austausch zu bringen. In »4.4. bio(punk).kitchen: Ein Vorschlag zum Design einer transdisziplinären Experimentier- und Partizipationsplattform für eine nachhaltige Bioökonomietransformation« präsentiert er die »Biologieküche«, die zur Bearbeitung verschiedener bioökonomischer Themen mittels einer transdisziplinären Experimentier- und Partizipationsplattform gerade auch zivilgesellschaftliche Akteur:innen zusammenbringt. Eine weitere Möglichkeit für das Thema Bioökonomie und Zukunft zu sensibilisieren, zeigt Anna Hoffmann in ihrem Beitrag »4.5. ›Fridays in the future‹: Ein Workshopformat zur Entwicklung von innovativen Ideen in der Bioökonomie durch Tandems aus Teens und Erwachsenen« auf. Motiviert durch die »Fridays for future« Bewegung präsentiert sie ein Format an der Schnittstelle von Kunst und Wissenschaft, in dem Jugendliche und Erwachsene ihre Zukunftswünsche konkretisieren und so der Frage nachgehen, welchen Beitrag die Bioökonomie zu deren Umsetzung leisten kann. Das iterativ entwickelte Workshopkonzept wird sowohl in seiner Entwicklungs- als auch in der Umsetzungsphase dargestellt.

Literaturverzeichnis

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2020): Nationale Bioökonomiestrategie. https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/bioeokonomie-nachwachsende-rohstoffe/nationale-biooekonomiestrategie.html [Zugriff am 12.11.2020].

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2010): Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030. Unser Weg zu einer bio-basierten Wirtschaft. https://www.ufz.de/export/data/2/134199_nationale-forschungsstrategie-biooekonomie-2030.pdf [Zugriff am 12.11.2020].

European Commission (EU) (2018): A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment. https://op.europa.eu/de/publication-detail/-/publication/edace3e3-e189-11e8-b690-01aa75ed71a1/ [Zugriff am 13.11.2020].

Perbandt, Daniela/Vogelpohl, Thomas/Beer, Katrin/Töller, Annette Elisabeth/Böcher, Michael (2021): Zielkonflikte der Bioökonomie, (= Reihe: Energie in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft), Springer: Wiesbaden.

Wittmayer, Julia M./Schäpke, Nico (2014): »Action, research and participation: roles of researchers in sustainability transitions«, in: Sustainability Science 9.4, S. 483-496. DOI: 10.1007/s11625-014-0258-4

Einführung

Julia-Lena Reinermann/Jan-Hendrik Kamlage/Nicole de Vries/Ute Goerke/Britta Oertel und Silvia Schrey

Einleitung

Die Lage ist mehr als ernst. Relevante Kipppunkte des Erdsystems werden voraussichtlich in den kommenden Jahrzehnten überschritten. Die Verfügbarkeit ökosystemarer Leistungen verschlechtert sich zunehmend, da die menschlichen Bedürfnisse nach Naturressourcen exponentiell steigen (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Die Folgen spüren und erleben wir auch in Europa und Deutschland, z.B. lange Trockenphasen im Sommer, flächendeckendes Waldsterben, das Hochwasser in West- und Mitteleuropa 2021, das allein Deutschland fast 200 Menschen das Leben gekostet und regional schwere Schäden und Verwüstungen angerichtet hat. Die Zunahme derartiger Katastrophen, bedingt durch den menschengemachten Klimawandel (IPCC 2022: 15-20), wirft ein dystopisches Bild unserer Zukunft an die Wand. Gefordert ist eine rasche Dekarbonisierung der Wirtschaft, ein umfassender Schutz der Ökosysteme und eine Reduzierung des Ressourcenverbrauchs (Noon et al. 2022). Doch die zwingend notwendigen Energie-, Mobilitäts-, Agrar- und Forstwenden (vgl. Geels et al. 2017) gehen trotz des Ausbaus der Erneuerbaren Energien und der zunehmenden Produktion und Konsumption nachhaltiger Produkte sowie erster Schritte alternativer kultureller Praktiken (Sharing, Prosumententum u.a.) zu langsam voran. Um diesen multiplen Herausforderungen schneller zu begegnen, werden vielfach Konzepte und Ideen der Bioökonomie ins Feld gebracht und, damit verbunden, Bilder einer nachhaltigen Zukunft entworfen. Dabei wird um das, was Bioökonomie heute und in der Zukunft bedeutet, oder was die – oftmals synonym – verwendeten Begriffe »wissensbasierte Bioökonomie« oder »bio-basierte Ökonomie« kennzeichnet, diskursiv[1] gerungen (Thorup Larsen

1 Diskurse werden hier verstanden als ein »Ensemble aus Ideen, Konzepten und Kategorien, durch das sozialen und physischen Phänomenen Bedeutung verliehen wird und die durch eine identifizierbare Reihe von Praktiken produziert und reproduziert werden« (Hajer/Versteeg 2005: 175, eigene Übersetzung der Autor:innen). Diskurse lassen sich an unterschiedlichen Orten und Zeiten, nach den Regeln, nach denen sie und den Akteuren, von denen sie geführt werden, sowie anhand der kulturell eingebetteten Praktiken, mit denen sie sich stabilisieren, analysieren. Auch beziehen sich die Analysen auf die Inhalte der Akteure, die mithilfe von Narrationen durch Diskurse

2007; Birch/Tyfield 2015). Dominierend ist das Narrativ, dass mithilfe (bio-)technologischer Innovation die Dekarbonisierung der Wirtschaft gefördert und eine Substitution fossiler Rohstoffe möglich wird, um weiterhin wirtschaftlich wachsen zu können (BMBF 2010; EU 2012).[2] Führend sind dabei in den letzten zehn Jahren Akteur:innen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Doch in der Realisierung einer Wende zu einer biobasierten Wirtschaft offenbaren sich Kontroversen und Zielkonflikte. Daher hat sich in dem Diskurs zunehmend die Erkenntnis durchgesetzt, dass technologische Lösungen allein die gesetzten Erwartungen kaum einzulösen vermögen. Vor diesem Hintergrund wurden bioökonomische Konzepte zunehmend ergänzt und erweitert (concept stretching). Ein Jahrzehnt später beziehen das europäische und auch das deutsche Bioökonomiekonzept vermehrt zirkulär geführte Stoff- und Materialströme ein, als auch zunehmend nachhaltige Lebens- und Konsumweisen adressiert werden. Erste Ideen und Maßnahmen der Suffizienz und der Konsistenz ergänzen bestehende Konzepte der Bioökonomie, um diese nachhaltig zu gestalten. (BMBF/BMEL 2020; EU 2018). Anspruch dieser Bioökonomieverständnisse bleibt es, langfristig die Zuverlässigkeit und Stabilität der Ökosysteme zu steigern, Ernährungssicherheit zu garantieren, grünes Wachstum zu sichern, nachhaltige Konsumpraktiken zu etablieren und neue Arbeitsplätze zu schaffen.

Ob und inwieweit diese Konzepterweiterungen den Weg in die Praxis finden und die damit verbundenen Ansprüche zukünftig eingelöst werden, ist allerdings offen. Gelingt dies, kann Bioökonomie ein zentraler Bestandteil und Treiber einer nachhaltigen Entwicklung sein und damit zum Erreichen der globalen Nachhaltigkeits- und Klimaschutzziele beitragen. Weltweit dominieren allerdings nach wie vor technologie- und effizienzbasierte Vorstellungen – die nur eine Betrachtung von Nachhaltigkeit abbilden und dabei Gefahr laufen, mögliche sozial-ökologischen Folgen auszublenden. In den über 60 Bioökonomiestrategien in der Welt ist ein Zukunftsoptimismus zu finden, vereint mit dem Glauben, dass die durch Forschung und Entwicklung entstehenden (bio-)technologische Innovationen, Wachstum und Ressourcenschonung für einen Weg hin zu einer nachhaltigen und klimaschützenden Wirtschaftsweise (Eversberg/Holz 2020; Kiresiewa et al. 2019)[3] versöhnen könnten. Doch die Kritik an den vorherr-

---

erst ›real‹ werden (vgl. Brand 2014: 189). Narrative als »sinn- und identitätsstiftende Erzählung[en], [haben Einfluss auf die Art und Weise], wie Angehörige […] der Gesellschaft ihre Umwelt wahrnehmen« (Frohn 2021, 111 nach Berger et al. 2021). Diese strukturieren in Deutungsrahmen (›Frames‹) die Wahrnehmung und nehmen Einfluss auf die Wertvorstellungen, Gefühle, Deutungen, Positionierungen und Handlungen der Menschen (Dryzek 2005) sowie diese auch darauf zurückwirken können (Keller 2007), indem sie sich bestimmte Deutungsrahmen zu eigen machen oder gänzlich neue entwickeln (Leipold et al. 2019).

2 Damit ist die Erzeugung, Erschließung und Nutzung biologischer Ressourcen, Prozesse und Systeme gemeint, um ›grünere‹ Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in allen wirtschaftlichen Bereichen zu ermöglichen.

3 Kiresiewa et al. (2019) kommen in der Untersuchung verschiedener europäischer und weltweiter Bioökonomiestrategien übergreifend zu dem Schluss, dass diese oftmals nur grob definiert sind und ein Zukunftsentwurf einer neuen Wirtschaftsform überwiegt, in der Biomasse als Rohstoff für die Produktion von Kraftstoffen, Chemikalien, Kunststoffen oder Energie eingesetzt wird. Ebenfalls werden ähnliche Zielstellungen wie die Schaffung von Arbeitsplätzen, neue Geschäftsmodelle oder die Wiederbelebung des ländlichen Raums genannt. Dabei bringen gerade neuere

schenden Konzepten und der damit verbundenen Narration der Bioökonomie nehmen nicht ab und das diskursive Ringen um Deutungshoheit und Herrschaftsverhältnisse, die beeinflussen, welche Erzählung wahrgenommen wird, sich durchsetzt und unsere Gesellschaft verändert und welche eben nicht, geht in die nächste Runde. In Betrachtung eben dieses Ringens ist nach wie vor erkennbar, dass Forschungs-, Politik- und vor allem Industrieperspektiven gegenüber sozialen und ökologischen Perspektiven dominieren (Dieken et al. 2021). Positionen von Bürger:innen oder Konsument:innen, der organisierten Zivilgesellschaft wie etwa den Umweltverbänden, Kulturorganisationen und Gewerkschaften fehlen in diesen Diskursen weitgehend. Doch damit fehlen auch Positionen, Ideen und Argumente, die die Nachhaltigkeitsperspektiven der Bioökonomie sinnhaft ergänzen.

Mit diesem Artikel wollen wir in das vorliegende Buch *Zukünfte nachhaltiger Bioökonomie: Kommunikation und Partizipation in neuen Wirtschaftsformen* einführen und verfolgen dabei zwei Ziele: Erstens wollen wir, ausgehend von der historischen Entwicklung des Begriffs der Bioökonomie, den wissenschaftlichen Forschungsstand zu vorherrschenden Leitbildern und daran geknüpfte Erzählungen in dem Diskurs – vor allem in Europa und Deutschland, sowie die sich daran orientierenden heterogenen Akteurskonstellationen skizzieren. Dadurch wollen wir zweitens verdeutlichen, wie sehr der Diskurs von spezifischen Erzählungen und Akteur:innen dominiert wird. Gesellschaftliche Akteur:innen, in ihrer Rolle als Konsument:innen oder Bürger:innen, kommen darin kaum zu Wort. Faktisch fehlen damit wertvolle Inhalte, Ideen und Argumente, wie Bioökonomie gestaltet werden sollte und könnte. Dadurch mangelt es an Bildern und Erzählungen, aber auch an lebensweltnahen und alltagstauglichen Anknüpfungspunkten, verständlichen Metaphern und Bildern in der Kommunikation, die die Komplexität abbilden und Inhalte verständlich machen, erweitern und weitere Zukünfte denkbar machen. Das vorliegende Buch bringt vor diesem Hintergrund erstmalig Beiträge aus dem Feld der interdisziplinären und transformativen Forschung in Europa und in Deutschland zusammen. Besonderes Augenmerk der Beiträge liegt dabei auf der Gesellschaft und der Einbindung der Menschen als Bürger:innen und Konsument:innen in die Entwicklung wünschenswerter Zukünfte der Bioökonomie.

Vom Begriff zum politischen Konzept

Der Begriff der Bioökonomie ist facettenreich, inhaltlich wenig konturiert und lässt viel Raum für unterschiedliche Perspektiven und Deutungen der Akteursgruppen. Aus diesem Grund gibt es vielfältige und oft auch konkurrierende Verständnisse der Bioökonomie und Visionen dieses Zukunftsfeldes.

Die begriffliche Herkunft der Bioökonomie lässt sich in den Debatten um den Mathematiker und Wirtschaftswissenschaftler Nicholas Georgescu-Roegen (1971) ausma-

europäische Konzepte die zirkuläre Bioökonomie zur Erreichung der Sustainable Development Goals (SDG's) mit ein, wenngleich ökonomische Zielsetzungen häufig vor umweltpolitischen Zielen genannt werden, als auch soziale Ziele wie die Sicherung von Nahrung oder die Förderung eines gesellschaftlichen Wandels zwar genannt werden aber unspezifisch bleiben.

chen[4], der als Begründer der Bioökonomik und Vordenker der wachstumskritischen Bewegung *Degrowth* gilt (Backhouse et al. 2021). Ein weiterer Deutungsrahmen entwickelte sich nach Pietsch (2020) durch den Genetiker Juan Enriquez-Cabot und den Lebenswissenschaftler Rodrigo Martinez. Diese beschrieben im Jahr 1997 aufgrund neuer Erkenntnisse in der Genom-Forschung Bioökonomie als technologisch-wissensbasiertes Konzept und stellten die ökonomischen Verwertungen von biologischem Wissen und Materialität in den Mittelpunkt. Pietsch (2020) sieht die »raschen Fortschritte« der Biotechnologie als zentralen Impuls, so dass das Begriffsverständnis und auch die daran anschließenden Konzepte der bio-basierten Ökonomie (biobased economy) von der Wissenschafts- und Wirtschaftspolitik in der EU und auch in Deutschland aufgenommen und (weiter-)entwickelt wurden. Im Zuge der Weiterentwicklung rückte damit das Bioökonomieverständnis von Georgescu-Roegen und seine daran geknüpfte Folgerung eines veränderten wirtschaftlichen Wachstumsverständnis in den Hintergrund. Vielmehr wuchs die politische Hoffnung, vor allem durch biotechnologische Innovationen den nicht nachhaltigen Herausforderungen begegnen zu können, einen gerechteren Zugang zu Ressourcen zu schaffen und ökonomisches Wachstum zu garantieren. Bis heute herrschen in den politischen Konzepten der EU, der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) und der deutschen Bundesregierung zwei Bioökonomie-Leitbilder vor: das *Biotechnologie-orientierte* und das auf *Ökonomische Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen*[5] basierende Leitbild (Perbandt et al. 2021 unter Verweis auf Bugge et al. 2016). Auch im Hinblick auf die Konzepterweiterungen sowohl der Europäische Kommission (EU 2018) als auch des deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung und des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft werden zwar sozialökologische Nachhaltigkeitsansätze und zirkuläres Wirtschaften hervorgehoben, bestehen bleiben aber letztlich Hoffnungen auf neue Wachstumsmärkte und auf Lösungen durch technologische Innovationen (BMBF/BMEL 2020). Die Analyse von Kiresiewa et al. (2019) lässt sich daran anschließen. Für Deutschland arbeiten sie zentrale Frames, Argumentationen, Strategien sowie sprachliche und rhetorische Mittel verschiedener Akteursgruppen heraus. Auch in ihren Ergebnissen wird die Dominanz von Erzählungen über Bioökonomie als ökonomische Innovation zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit mit Hilfe biotechnologischer Lösungen deutlich. Dabei zeigt sich kein einfaches Schwarz-Weiß-Bild von Befürworter:innen und Kritiker:innen. Vielmehr ist es ein heterogenes Geflecht aus Akteur:innen, deren Aussagen und Positionen sich damit in Verbindung bringen lassen. In ihrer Analyse

---

4 Nicholas Georgescu-Roegen entwickelte mit dem Begriff der »Bioökonomik« einen Gegenentwurf klassischer ökonomischer Betrachtungen. Weniger der Preis und der finanzielle Transfer stand im Zentrum seiner Überlegung als vielmehr die Bewusstheit, dass wirtschaftliche Tätigkeiten auf biologischen Ressourcen basieren und diese begrenzt sind, und dass der Zugang und die Nutzung ungerecht verteilt sind (vgl. Pietsch 2020: 5).

5 Ein *biotechnologisches* Leitbild konzentriert sich auf die Erforschung und Inwertsetzung der Biotechnologie, das Ziel des Wirtschaftswachstums, und den globalen Wettbewerb (Bugge et al. 2016: 10-11). Dem Leitbild der Bioressourcen liegt die Verbesserung und Umwandlung von biologischen Rohstoffen, vor allem in der Land-, Meeres- und Forstwirtschaft sowie in der Bioenergie zu Grunde. Auch hier ist das Ziel, Wirtschaftswachstum aber auch Nachhaltigkeit, und die kaskadische Nutzung von Biomasse und Landnutzung, sowie die Forschung zu fördern.

untersuchen die Autor:innen Aussagen von staatlichen Institutionen, wie dem BMBF oder dem BMEL über den Bauernverband, der Dechema oder dem Verband chemischer Industrie hin zu Forschungseinrichtungen und Akteur:innen aus der Zivilgesellschaft. Kaum sichtbar sind demzufolge Akteur:innen der Umwelt- und Naturschutzverbände, politische Akteur:innen, wie Bündnis 90/Die Grünen oder wirtschaftliche wie der Arbeitsgemeinschaft bäuerlicher Landwirtschaft oder der Verband Lebensmittel ohne Gentechnik. Diese Akteursgruppen distanzieren sich mehrheitlich von einer technologie- und wachstumsorientierten Erzählung, da sie diese für undemokratisch halten und getragen von »[…] einer mächtigen und wohlorganisierten Industrie-Allianz aus Biotechnologie, Chemie-, Pharma-, Agrar- und Nahrungsmittelindustrie mit Großinvestoren« (Kiresiewa 2019: 101) sehen. Diese Akteursgruppen gehen davon aus, dass deren Erzählungen, Konzepte und Bilder sich politische Akteur:innen kritiklos angeeignet hätten, aber zivilgesellschaftliche Organisationen an deren Entwicklung häufig unbeteiligt waren. Auch kritisieren sie, dass eine Konzentration auf bio-technologische Lösungen einen ressourcenintensiven Lebensstil aufrechterhält und Arbeitsplätze in einer derartigen Zukunftsperspektive eher verloren gehen anstatt dass neue entstehen, weil diese mit der hoch-technologisierten und großbetrieblich organisierten Landwirtschaft nicht konkurrenzfähig seien. Als Folge würde sich weltweit das Risiko von Hunger, Armut und Flucht erhöhen.

Herausforderungen und Probleme des Wandels

Auch wenn die Notwendigkeit eines Umdenken in Richtung nachhaltigeres Wirtschaften mit bio-basierten Rohstoffen weder von Befürworter:innen noch von Kritiker:innen infrage gestellt wird, gibt es doch in der Praxis Zielkonflikte, welche die Grundlage für Kontroversen und Spannung in dem Diskurs bilden.[6] Es lassen sich vielfältige Nutzungskonkurrenzen identifizieren, wie z.B. um knappe Böden, deren intensive und monotone Nutzung zu einem Verlust an Biodiversität und zur Freisetzung von Treibhausgasemissionen führt. Länder im globalen Süden agieren oftmals als Rohstofflieferanten für den globalen Norden (Pannicke et al. 2015). Demgegenüber ist die Energiegewinnung durch die Vergärung von Energiepflanzen und organischem Material in Deutschland bereits etablierte Praxis als Teil des Produktionsmixes der Erneuerbaren Energien. Gleichzeitig stellen wir eine zunehmende Durchdringung der Konsum- und

6 In Deutschland ist ein technisch-ökonomischen Bioökonomieverständniss vorherrschend (z.B.: Venghaus/Dieken 2020; vgl. Liobikiene et al. 2019: 957 nach Böcher et al. 2020). Akteure z.B. aus der Zivilgesellschaft kritisieren dieses Verständnis und stellen die damit einhergehenden ökonomischen Praktiken und technologischen Herrschaftsverhältnisse infrage (vgl. Böcher et al. 2020, z.B. Gerhardt 2020; Wannemacher 2020; Zivilgesellschaftliches Aktionsforum 2019). Aus politischer Richtung kommt ebenfalls Kritik, etwa mit Blick auf das Nicht-Wissen über mögliche Risiken bestimmter Technologien (z.B. SPD 2011). Auch in der Wissenschaft gibt es kritische Reflexionen (z.B. Lettow 2006; 2012; Hackfort 2015; Backhouse et al. 2018; Kiresiewa et al. 2019; Linhart/Dhungel 2013) – auch über die mangelnde Beteiligung von Bürger:innen, die vereinzelt aber kaum wahrnehmbar Empfehlungen an Politik oder Wissenschaft aussprechen (z.B. KWI 2018 oder Bioökonomierat 2013).

Produktwelten von biobasierten Produkten oder Inhaltsstoffen fest: entweder durch eine Steigerung des Anteils aus industriellen Vorprodukten bzw. Inhaltsstoffen, die aus nachwachsenden Rohstoffen produziert werden, oder durch Produkte, die aus Reststoffen erzeugt werden, wie etwa Textilien oder Verpackungen. Auch im Nahrungsmittelbereich lässt sich ein Wandel der Esskultur feststellen (Lavilla/Gayán 2018), der Anteil an Fleischimitaten und pflanzlichen Nahrungsmitteln auf den Märkten wächst, was einen reduzierten ökologischen Fußbadruck zur Folge haben kann. Doch diese vorrangig technologischen Innovationen allein bieten nicht das Potenzial, um den drängendsten Herausforderungen gerecht zu werden, sondern sie verstärken diese vielfach noch. So ist eine biobasierte Umstellung oftmals ein Segen für die Agrarindustrie, aber die ungerechten Produktionssysteme verstetigen sich, bei denen Nutzen und Lasten ungleich verteilt sind (vgl. Bastos-Lima 2022). In Deutschland markieren die prominentesten Debatten »Tank-statt-Teller« (Linhart/Dhungel 2013) oder »E-10« derartige sozialökologische Risiken und sozialen Ungerechtigkeiten einer Energie- und Treibstoffproduktion durch nachwachsende Rohstoffe. Gleichzeitig offenbaren sich die kulturellen Schwierigkeiten, neue Produkte zu etablieren. Dabei zeigen sozial- und kulturwissenschaftliche Analysen dieser Debatten auch, wie sehr Bioökonomie die Alltags- und Konsumwelt durchdringt und abhängig davon ist, dass die Menschen diese Produkte nutzen wollen und können, sowie die Produktionsbedingungen mittragen. Es ist folglich relevant, möglichst frühzeitig auch gesellschaftliche Akteur:innen einzubinden und zu adressieren und damit auch die Relevanz von Protest und Widerstand gegenüber derartigen Technologieentwicklungen zu erkennen und in der Gestaltung zu berücksichtigen.

Kritisch betrachtet wird vielfach auch die unzureichende Beteiligung und Einflussnahmen (z.B. Backhouse et al. 2018) bis hin zur Scheinbeteiligung der zivilgesellschaftlichen Gruppen an der Entwicklung und Gestaltung politischer Bioökonomiestrategien. So berichten finnische NGOs, dass diese im Rahmen der Entwicklung der finnischen Strategie zwar angehört, ihre Vorschläge jedoch nicht aufgegriffen wurden, was aus ihrer Sicht eine »Alibi-Beteiligung« darstellt (Kiresiewa et al. 2019: 51). Ähnliche Positionen finden sich in Deutschland. So würden politische Entscheidungsträger:innen nur suggerieren, dass Partizipation stattgefunden hat (Kiresiewa et al. 2019: 51). Ähnlich wie im finnischen Fall, steht der Vorwurf im Raum, dass die politischen Entscheidungsträger:innen lediglich den Eindruck erwecken wollten, dass ein ernsthafter Dialog mit Akteur:innen der Zivilgesellschaft geführt wird. Darüber hinaus zeigt sich, dass nicht nur bestimmte Narrative und Diskurskoalitionen überwiegen, sondern auch einseitige, fehlerhafte und verkürzte Vorstellungen darüber vorliegen, was bio-basiert ist. So zeigen Forschungsergebnisse im Feld *Consumer Research*, dass Konsument:innen oftmals kein genaues oder sogar ein unzureichendes Begriffsverständnis von bio-basierter Wirtschaft haben, sodass dieses qua Begriff als grün und nachhaltig eingeordnet wird (Sijtsema et al. 2016; Lynch et al. 2017). Hierfür fehlt es bisher an Strategien der Verbraucher:innenkommunikation (z.B. Bala/Schuldzinski 2018: 2f.). So werden die Kernaufgaben der Verbraucher:innenpolitik wie sachgerechte Verbraucher:inneninformation, proaktiver Verbraucher:innenschutz und dementsprechend auch Verbraucher:innenkommunikation, -partizipation oder sogar Verbraucher:innenkonsultationen im Zusammenhang mit nachhaltiger Bioökonomie bisher kaum praktiziert. Ergebnisse der Kommunikations- und Partizipationsforschung verweisen auf ähnliche Resultate. So

kommen Hempel et al. (2019) in ihren Studien zu dem Schluss, dass die Bürger:innen in Deutschland den Begriff und das Konzept der Bioökonomie sowie die damit verbundenen Entwicklungen bisher kaum wahrgenommen haben (s. auch zur Einbindung von Bürger:innen Mustalahti 2018). Es ist also unklar, welches Bioökonomieverständnis aus welchen Gründen von weiten Teilen der Bevölkerung akzeptiert werden würde und ob und wie diese an ihrer Gestaltung teilhaben können. Kiresiewa et al. (2019) sehen insgesamt die verschiedenen Akteurskonstellationen und ihre Ideen und Positionen in dem Diskurs um Bioökonomie als einander gegenüberstehend und neben Interessenskonflikten erschweren auch Ziel- und Wertekonflikte die Kompromissbildung. Sie raten zur Transparenz der verschiedenen Werthaltungen und Ziele, welche in »[…] längerfristigen und geschützten Formaten (›Chatham House‹ Dialoge) […] diskutiert werden« (vgl. Kiresiewa 2019: 118) können. Gefordert sind also innovative Kommunikations- und Partizipationsmethoden, um nicht nur das Bewusstsein für und damit auch die Bekanntheit von Konzepten der Bioökonomie zu erhöhen, sondern um auch den informierten Dialog und die Fähigkeit zur Risikoabschätzung zu fördern und so die Gesellschaft in die Gestaltung der Bioökonomie einzubeziehen. Expert:innen der Bioökonomie ist die Relevanz von Kommunikations- und Partizipationsmaßnahmen durchaus bewusst. In einer internationalen Umfrage unter Expert:innen empfehlen die Befragten, 10-20 % der staatlichen Bioökonomieförderung in Kommunikationsmaßnahmen und Öffentlichkeitsbeteiligung zu investieren (Bioökonomierat 2018: 27). International werden dabei Kommunikations- und Informationskampagnen durch etablierte Medien oder Social Media präferiert, wohingegen in Europa stärkeres Gewicht auf interaktive Dialogformate mit Bürger:innen oder NGOs gelegt wird (ebd.: 27). Der geringe Bekanntheitsgrad der Konzepte der Bioökonomie in der Bevölkerung zeigt jedoch, dass Kommunikation und Beteiligungsangebote weite Teile der Bevölkerung bisher nicht oder kaum erreicht haben.

Bioökonomie in und mit der Gesellschaft

Bioökonomische Konzepte haben umfassende Veränderungen unserer Wirtschaftsweise und Lebensweise zum Ziel, die viele Menschen, sei es in ihrer Rolle als Konsument:innen oder als Anwohner:innen, direkt betreffen werden. Mehr noch: Mit den Veränderungen gehen auch Risiken und Nachteile einher, die Wandel und Veränderung im Zweifelsfall enge Akzeptanzgrenzen setzen (Lucke 2013; Kamlage et al. 2020). Die fehlende Bekanntheit in der Öffentlichkeit und auch die fehlende Einbindung unterschiedlicher Perspektiven in die Gestaltung der Bioökonomie sind problematisch (Dieken/Venghaus 2020; Hempel et al. 2019). So besteht die Gefahr der politischen Vereinnahmung der Bioökonomie durch einzelne Interessensgruppen. Eine weitere Gefahr wäre, dass der Anspruch der Bioökonomie, zur Lösung der Nachhaltigkeitsprobleme beizutragen, nicht eingelöst wird und zur rhetorischen Figur verkommt (Kleinschmit et al. 2017). Dies wiederum stellt die Akzeptanz bioökonomischer Konzepte innerhalb der Gesellschaft in Frage (Peltomaa 2018). So halten Dieken/Venghaus (2020) eine systematische und detaillierte Analyse der gesellschaftlichen Perspektiven auf die Bioökonomie vor diesem Hintergrund für notwendig. Ihre Analyse zeigt, dass Artikel in deutschen

Tageszeitungen die politischen Konzepte vor allem als Bezugsrahmen nutzen, sich aber letztlich mit Themen, wie biobasierter Produktion, dem Welthunger oder der Wettbewerbsfähigkeit beschäftigen. Sie kommen in ihrer Analyse deutscher Zeitungsartikel und politischer Konzepte zu dem Schluss, dass in der medialen Darstellung das *biotechnologische* Leitbild vor allen anderen (nach Bugge et al. 2016) überwiegt. Sowohl zivilgesellschaftliche Organisationen als auch Bürger:innen sind bisher nur vereinzelt beteiligt worden, wenn es um die Entwicklung und Ausgestaltung der Bioökonomie im Land geht. Und auch in der Auseinandersetzung mit den bisherigen Partizipationsverfahren und Kommunikationsaktivitäten wird deutlich, dass diesen weniger ein wechselseitiges Kommunikationsverständnis zugrunde liegt, in dem in Dialogverfahren die Zielkonflikte bearbeitet und gemeinsame Wertehaltungen erstritten werden, sondern vielmehr eine Öffentlichkeitsbeteiligung, in der Informationen über bio-basierte Produkte vermittelt werden, ohne umfassend die Vor- und Nachteile der Technologieentwicklungen als auch deren potenzielle Risiken abzuschätzen (Kamlage et al. 2021). Kurzum: Es fehlt eine informierte demokratische Meinungs- und Willensbildung über die alternativen Optionen der bioökonomischen Gestaltung. Welche Verfahren und Formate eignen sich hierfür? Die Praxis der Beteiligung und empirische Partizipationsforschung bieten hier ein großes und reichhaltiges, sich dynamisch entwickelndes Repertoire unterschiedlicher Beteiligungsangebote und Prozesse an (Participedia 2022; Nabatchi et al. 2012). Mögliche Formate und Methoden unterscheiden sich dabei nicht nur mit Blick auf die Dauer, Anzahl der Teilnehmenden und Zielsetzungen, sondern auch bezogen auf Kommunikationsformen, den Gegenstand der Beratungen und die Intensität des Mitwirkens (Fung 2006; Nabatchi 2012). Bei der Intensität wiederum kann zwischen reinen Angeboten der Information, der Konsultation und der Mitgestaltung auf Augenhöhe (co-governance) sowie gesellschaftlicher Selbstorganisation, die unabhängig von formalen politischen Prozessen verläuft, unterschieden werden. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von Gestaltungsoptionen und Entscheidungen, die von Initiator:innen und Organisator:innen bedacht und gefällt werden müssen (Quick/Sandfort 2014). Dazu gehören beispielsweise die Bestimmung der Teilnehmenden, deren Ansprache oder die Rückkoppelung an politische Prozesse. Die Gestaltung solcher Beteiligungsprozesse ist voraussetzungsvoll. Die Entwicklung einer nachhaltigen Bioökonomie bietet nun vielfältige Anlässe und Aufgaben für die Anwendung von Beteiligungsangeboten. In Anlehnung an Sauermann et al. (2020) lassen sich drei zentrale Wirkungsmechanismen unterscheiden: Erstens besitzen Beteiligungsangebote das Potenzial, die politische Agenda der Transformation gemeinschaftlich festzulegen und so Zielkonflikte und Spannungen zu bearbeiten. Zweitens schaffen Prozesse dieser Art einen abgestimmten Koordinierungs- und Handlungsrahmen für die Akteur:innen und drittens erlauben sie die Mobilisierung und Aktivierung der gesellschaftlichen Gruppen für den Wandel.

Ausblick

Auch wenn Bioökonomie einen attraktiven Orientierungs- und Handlungsrahmen für die Politik und Gesellschaft bietet, indem sie abstrakte und zuweilen normativ überzeugende Ziele und Maßnahmen festlegt, wie das Handeln ausgestaltet werden soll-

te, so bleibt doch die Frage der Ausgestaltung offen und Gegenstand gesellschaftlicher Kontroversen und auszuhandelnder Zielkonflikte. Um eine inklusive Gestaltung der Bioökonomie zu gewährleisten, bedarf es nicht nur einer Vermittlung von Inhalten, sondern vor allem der Förderung von Kompetenzen, die Entwicklungen der Bioökonomie zu verstehen und bewerten zu können. Vielmehr ist auch die Kunstfertigkeit von Bedeutung, diese nachhaltig zu entwickeln und zu gestalten. Hierfür sind vor allem kulturelle Veränderungen des Normengefüges und der bestehenden sozialen und ökonomischen Mentalitäten und Praktiken (Schneidewind 2018) von Nöten. Die bisherigen Betrachtungen verweisen darauf, dass die aktuelle Art und Weise der heutigen Kommunikation und Partizipation dafür noch nicht ausreicht. Andere und neue Bilder, Erzählungen und letztlich Praktiken sind notwendig, die sich stärker an der Lebenswelt der Menschen orientieren. Hierfür ist es im Sinne eines transformativen und reflexiven Wissenschaftsverständnisses nicht nur wichtig, den Diskurs und die genutzten Narrative herauszuarbeiten und abzubilden, sondern auch Formate und Methoden zu entwickeln, zu erforschen und zu reflektieren, um eine Teilhabe heterogener gesellschaftlicher Gruppen zu ermöglichen.

Literaturverzeichnis

Backhouse, Maria/Lehmann, Rosa/Lühmann Malte/Tittor Anne (2018): »Bioökonomie als technologische Innovation. Zur Notwendigkeit alternativer Forschung und einer gesellschaftlichen Debatte«, in: Forum Umwelt/Entwicklung Rundbrief 1, S. 14-15.

Bala, Christian/Schuldzinski, Wolfgang (2018): Einleitung: One size does not fit all! Differenzierte Verbraucherbilder und Herausforderungen für Verbraucherpolitik. DOI: 10.15501/978-3-86336-920-0_1.

Bastos Lima, M.G. (2022): »Just transition towards a bioeconomy: four dimensions in Brazil, India and Indonesia«, in: Forest Policy and Economics 136, 102684. DOI: 10.1016/j.forpol.2021.102684.

Berger, L./Ober, S./Huwe, V. (2021): Bürgerdialog Bioökonomie Ein Beitrag zur sozial-ökologischen Transformation. Ergebnisse des F+E-Vorhabens »Bürgerdialog zu Chancen und Risiken der Bioökonomie für die biologische Vielfalt«. Bundesamt für Naturschutz (BfN) (FKZ 3519 85 0200).

Bioökonomierat (2018): Future Opportunities and Developments in the Bioeconomy – a Global Expert Survey. https://www.biooekonomierat.de/media/pdf/archiv/international-gbs-expert-survey.pdf?m=1637834861& [Zugriff am 02.05.2022].

Bioökonomierat (2013): Auswertung. Dialog zur Bioökonomie. https://www.biooekonomierat.de/media/pdf/archiv/ausstellungskatalog-auswertung-dialog-biooekonomie.pdf?m=1637833730& [Zugriff am 12.11.2020].

Birch, Kean/Tyfield, David (2015): »Biowert, Biokapital – oder was sonst? Theoretische Überlegungen zur Bioökonomie«, in: Prokla 178.45/1, S. 11-32. DOI: 10.32387/prokla.v45i178.226.

Böcher, Michael/Annette Elisabeth Töller/Perbandt, Daniela/Beer Katrin/Vogelpohl Thomas (2020): »Research trends: Bioeconomy politics and governance«, in: Forest Policy and Economics 118. DOI: 10.1016/j.forpol.2020.102219.

Brand, Karl-Werner (2014): Umweltsoziologie. Entwicklungslinien, Basiskonzepte und Erklärungsmodelle, Weinheim: Beltz/Juventa.

Bugge, M.M./Hansen, T./Klitkou, A. (2016): »What Is the Bioeconomy? A Review of the Literature«, in: Sustainability 8.7, 691. DOI: 10.3390/su8070691.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2010): Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030. Unser Weg zu einer bio-basierten Wirtschaft. https://www.ufz.de/export/data/2/134199_nationale-forschungsstrategie-biooekonomie-2030.pdf [Zugriff am 12.11.2020].

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2020): Nationale Bioökonomiestrategie. https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/bioeokonomie-nachwachsende-rohstoffe/nationale-biooekonomiestrategie.html [Zugriff am 12.11.2020].

Dieken, S./Dallendörfer, M./Henseleit, M./Siekmann, F./Venghaus, S. (2021): »The multitudes of bioeconomies: A systematic review of stakeholders' bioeconomy perceptions«, in: Sustainable Production and Consumption 27, S. 1703-1717. DOI: 10.1016/j.spc.2021.04.006.

Dieken, Sophia/Venghaus, Sandra (2020): »Potential Pathways to the German Bioeconomy: A Media Discourse Analysis of Public Perceptions«, in: Sustainability 12.19, 7987. DOI: 10.3390/su12197987.

Dryzek, John S. (2005): »Deliberative Democracy in Divided Societies«, in: Political Theory 33.2, S. 218-242. DOI: 10.1177/0090591704268372.

European Commission (EU) (2018): A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment. https://op.europa.eu/de/publication-detail/-/publication/edace3e3-e189-11e8-b690-01aa75ed71a1/ [Zugriff am 13.11.2020].

European Commission (EU) (2012): Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe, Brussels. https://op.europa.eu/de/publication-detail/-/publication/1f0d8515-8dc0-4435-ba53-9570e47dbd51 [Zugriff am 11.06.2022].

Eversberg, Dennis/Jana Holz (2020): Empty Promises of Growth: The Bioeconomy and Its Multiple Reality Checks, Working Paper N°2 of the BMBF junior research group Mentalities in flux: imaginaries and social structure in modern circular bio-based societies (flumen). Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena.

Frohn, H.-W. (2021): »Perspektiven einer gelingenden Zusammenarbeit«, in: L. Berger (Hg.), Naturschutz und Soziale Fragen – Theoretische und praktische Grundlagen einer starken Verbindung, Bonn: Bundesamt für Naturschutz (BfN-Skripten).

Fung, A. (2006): »Varieties of participation in complex governance«, in: Public administration review 66, S. 66-75. DOI: 10.1111/j.1540-6210.2006.00667.x.

Geels, F. W./Sovacool, B. K./Schwanen, T./Sorrell, S. (2017): »Sociotechnical transitions for deep decarbonization«, in: Science 357.6357, S. 1242-1244. DOI: 10.1126/science.aao3760.

Georgescu-Roegen, Nicholas (1971): The Entropy Law and the Economic Process, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Gerhardt, Peter (2020): »Wälder unter Druck. Warum die Bioökonomie unsere Biosphäre bedroht«, in: Kritischer Agrarbericht, S. 248-251.

Hackfort, Sarah K. (2015): »Bioökonomie«, in: Sybille Bauriedl (Hg.), Wörterbuch Klimadebatte, Bielefeld: transcript, S. 37-42.

Hajer, M./Versteeg, W. (2005): »A decade of discourse analysis of environmental politics: Achievements, challenges, perspectives«, in: J. Environ. Policy Plan. 7.3, S. 175-184. DOI: 10.1080/15239080500339646.

Hempel, Corinna/Will Sabine/Zander Katrin (2019): Bioökonomie aus Sicht der Bevölkerung, Thünen Working Paper 115, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig. DOI: 10.3220/WP1545134625000.

IPCC (2022): Climate Change 2022. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policymakers. Working Group II contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on climate Change. https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf [Zugriff am 19.05.2022].

Kamlage, Jan-Hendrik/Goerke, Ute/de Vries, Nicole/Reinermann, Julia Lena (2021): Nachhaltige Bioökonomie – für alle und mit allen? In der Reihe ›Köpfe des Wandels‹. https://www.wissenschaftsjahr.de/2020-21/aktuelles/koepfe-des-wandels/nachhaltige-biooekonomie-fuer-alle-und-mit-allen [Zugriff am 07.04.22].

Kamlage, J. H./Warode, J./Reinermann, J. L./de Vries, N./Trost, E. (2020): »Von Konflikt und Dialog: Manifestationen der Energiewende in den Transformationsfeldern Netzausbau, Biogas und Windkraft«, in: Rainer Duttmann/Olaf Kühne/Florian Weber (Hg.), Landschaft als Prozess, Wiesbaden: Springer VS, S. 603-633.

Keller, Rainer (2007): Diskursforschung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Kiresiewa, Zoritza/Hasenheit, Marius/Wolff, Franziska/Möller/Gesang, Bernward/Schröder, Patrick (2019): »Bioökonomiekonzepte und Diskursanalyse«, in: UBA (Hg.), Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Texte 78. https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/biooekonomiekonzepte-diskursanalyse [Zugriff am 12.11.2020].

Kleinschmit, D./Arts, B./Giurca, A./Mustalahti, I./Sergent, A./Puelzl, H. (2017): »Environmental concerns in political bioeconomy discourses«, in: Int. For. Rev. 19, S. 41-55. DOI: 10.1505/146554817822407420.

Kulturwissenschaftliches Institut (KWI) (2018): Der Bürger*innenrat Biobasierte Wirtschaft. https://dialogbiooekonomie.de/ueber-uns/veroeffentlichungen [Zugriff am 12.11.2020].

Larsen, Lars Thorup (2007): SPEAKING TRUTH TO BIOPOWER, Distinktion: Journal of Social Theory, 8.1, S. 9-24, DOI: 10.1080/1600910X.2007.9672936.

Lavilla, M./Gayán, E. (2018): »Consumer acceptance and marketing of foods processed through emerging technologies«, in: Francisco J. Barba/Anderson S. Sant'Ana, Vibeke Orlien/Mohamed Koubaa (Hg.), Innovative Technologies for Food Preservation, London/Oxford/Cambridge/San Diego: Academic Press, S. 233-253. DOI: 10.1016/B978-0-12-811031-7.00007-8.

Leipold, S./Feindt, P.H./Winkel, G./Keller, R. (2019): »Discourse analysis of environmental policy revisited: Traditions, trends, perspectives«, in: J. Environ. Policy Plan. 21.5, S. 445-463. DOI: 10.1080/1523908X.2019.1660462.

Lettow, Sabine (2012): Bioökonomie. Lebenswissenschaften und die Bewirtschaftung des Körpers, Bielefeld: transcript.

Lettow, Sabine (2006): »Ist das Biologische politisch? Bioethik, Biopolitik und die Grenzen des Politischen«, in: Detlef Georgia Schulze/Sabine Berghahn/Frieder Otto Wolf (Hg.), Politisierung und Ent-Politisierung als performative Praxis, Münster: Westfälisches Dampfboot, S. 149-160.

Linhart, Eric/Dhungel, Anna-Katharina (2013): »Das Thema Vermaisung im öffentlichen Diskurs. Berichte über Landwirtschaft«, in: Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft 91.2. DOI: 10.12767/buel.v91i2.22.

Liobikiene, Genovaite/Tomas Balezentis/Dalia Streimikiene/Xueli Chen (2019): »Evaluation of bioeconomy in the context of strong sustainability«, in: Sustainable Development 27.5, S. 955-964. DOI: 10.1002/SD.1984.

Lohse, Erik/Behrens, Martin (o.J.): BioCannDo. Bioeconomy Awareness and Discourse Project. http://www.allthings.bio/about/ [Zugriff am 04.05.2022].

Lucke, Doris (2013): Akzeptanz: Legitimität in der »Abstimmungsgesellschaft«, Wiesbaden: Springer-Verlag. DOI: 10.1007/978-3-663-09234-6. Erstauflage Opladen: Leske + Budrich 1995.

Lynch, Durwin H. J./Klaassen, Pim/Broerse, Jacqueline E. W. (2017): »Unraveling Dutch citizens' perceptions on the bio-based economy: The case of bioplastics, bio-jetfuels and small-scale bio-refineries«, in: Industrial Crops and Products 106, S. 130-137. DOI: 10.1016/j.indcrop.2016.10.035.

Millennium Ecosystem Assessment (2005): Ecosystems and Human Well-being: Synthesis, Washington, DC.: Island Press.

Mustalahti, Irmeli (2018): »The responsive bioeconomy: The need for inclusion of citizens and environmental capability in the forest based bioeconomy«, in: Journal for Cleaner Production 172, S. 3781-3790. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.06.132.

Nabatchi, T. (2012): A manager's guide to evaluating citizen participation, Washington, DC: IBM Center for the Business of Government.

Nabatchi, T./Gastil, J./Weiksner, G. M./Leighninger, M. (Hg.) (2012): Democracy in motion: Evaluating the practice and impact of deliberative civic engagement. Oxford: Oxford University Press.

Noon, M. L./Goldstein, A./Ledezma, J. C./Roehrdanz, P. R./Cook-Patton, S. C./Spawn-Lee, S. A., …/Turner, W. R. (2022): »Mapping the irrecoverable carbon in Earth's ecosystems«, in: Nature Sustainability 5.1, S. 37-46. DOI: 10.1038/s41893-021-00803-6.

Pannicke, Nadine/Hagemann, Nina/Purkus, Alexandra/Gawel, Erik (2015): Gesellschaftliche Grundfragen der Bioökonomie: Volkswirtschaftliche Mehrwerte und Nachhaltigkeitsherausforderungen einer biobasierten Wirtschaft, UFZ Discussion Paper 7, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Leipzig.

Peltomaa, Juha (2018): »Drumming the Barrels of Hope? Bioeconomy Narratives in the Media«, in: Sustainability 10.11, 4278. DOI: 10.3390/SU10114278.

Perbandt, Daniela/Vogelpohl, Thomas/Beer, Katrin/Töller, Annette Elisabeth/Böcher, Michael (2021): Zielkonflikte der Bioökonomie, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Pietzsch, Joachim (2020): Bioökonomie im Selbststudium: Grundlagen und Ausgangspunkte, Berlin/Heidelberg: Springer.

Pülzl, Helga; Daniela Kleinschmit and Arts Bas (2014): »Bioeconomy – an emerging meta-discourse affecting forest discourses?«, in: Scandinavian Journal of Forest Research 29.4, S. 386-393. DOI: 10.1080/02827581.2014.920044.

Quick, K./Sandfort, J. (2014): »Learning to facilitate deliberation: practicing the art of hosting«, in: Critical Policy Studies 8.3, S. 300-322. DOI: 10.1080/19460171.2014.912959.

Sauermann, H./Vohland, K./Antoniou, V./Balázs, B./Göbel, C./Karatzas, K./Mooney, P./Perelló, J./Ponti, M./Samson, R./Winter, S. (2020): »Citizen science and sustainability transitions«, Research Policy 49.5, 103978. DOI: 10.1016/j.respol.2020.103978.

Schneidewind, Uwe (2018): Die Große Transformation. Eine Einführung in die Kunst des gesellschaftlichen Wandels, Frankfurt a.M.: Fischer Taschenbuchverlag.

Sijtsema, Siet J./Onwezen, Marleen C./Reinders Machiel J./Dagevos, Hans/Partanen, Asta/Meeusen, Marieke (2016): »Consumer perception of bio-based products – An exploratory study in 5 European countries«, in: NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences 77, S. 61-69. DOI: 10.1016/j.njas.2016.03.007.

SPD Bundestagsfraktion (2011): »Offene Fragen zur Nationalen Forschungsstrategie Bioökonomie 2030 (= Drucksache 17/6552)«, in: Kleine Anfrage. Deutscher Bundestag Drucksache 17. Wahlperiode, Deutscher Bundestag, S. 1-8.

University of British Columbia (Hg.) (2022): Participedia. University of British Columbia. https://participedia.net/ [Zugriff am 04.05.2022].

Venghaus, Sandra/Dieken, Sophia (2020): »Potential Pathways to the German Bioeconomy: A Media Discourse Analysis of Public Perceptions«, in: Sustainability 12.19, 7987. DOI: 10.3390/su12197987.

Wannemacher, Daniela (2020): »Schöne neue Bioökonomie? Eine (gentechnik-)kritische Betrachtung«, in: Kritischer Agrarbericht, S. 311-316.

Zivilgesellschaftliches Aktionsforum Bioökonomie (2019): Stellungnahme an die Bundesregierung zum Entwurf einer Nationalen Bioökonomiestrategie. https://www.forumue.de/wp-content/uploads/2019/07/Stellungnahme-Bio%C3%B6konomie.pdf [Zugriff am 12.11. 2020].

Zivilgesellschaftliches Aktionsforum Bioökonomie (o.J.): Diskussionsbeiträge der Umwelt- und Entwicklungsverbände. https://nachhaltige-biooekonomie.de/ [Zugriff am 12.11.2020].

Teil 1: Akteur:innen, ihre Positionen und ihre Beteiligung an der Gestaltung einer nachhaltigen Bioökonomie

1.1. Limitations of Stakeholder and Public Engagement in Bioeconomy Strategy Development Processes

Zoritza Kiresiewa/Laurens Duin and Holger Gerdes

Introduction

There has been an increasing interest among policy makers in the promotion of stakeholder and public engagement in the bioeconomy in recent years. The reasons underlying this interest are diverse. On the one hand, a number of political bioeconomy strategies have been framed around understanding the bioeconomy as a societal transition towards a more sustainable future and, as such, society has a major role to play here; on the other hand, the bioeconomy and the increased demand for biomass in particular is associated with trade-offs which requires an informed, transparent, and democratic dialogue. In this article, we draw together key findings[1] in terms of stakeholder and public engagement in the development and implementation of bioeconomy strategies throughout Europe and beyond. These findings were acquired through a project that was funded by Germany's Federal Environment Agency[2] and the EU-funded project BioSTEP.[3] We specifically address the degree of participation, the role played by individual actors, and the limitations of public and stakeholder participation.

A considerable volume of literature has emerged around the theme of governance and the bioeconomy. Much of the current literature investigates the political strategies adopted at the EU and global levels, comparing them in terms of objectives, sustainability aspects, and participatory aspects, albeit only in very few cases (Kiresiewa et al. 2019; Zeug et al. 2019; Backhouse et al. 2017; Dubois/San Juan 2016; Davies et al. 2016; Charles et al. 2016). Most of the research concludes that the objectives outlined in the

1 This article is based on the results derived from the project »Sustainable Resource Use – Requirements for a Sustainable Bioeconomy from Agenda 2030/SDG Implementation« (October 2017-March 2020) to a large extent. The results of the analysis of bioeconomy strategies are published in Kiresiewa et al. 2019.

2 Sustainable Resource Use – Requirements for a Sustainable Bioeconomy from Agenda 2030/SDG Implementation, October 2017-March 2020. More information can be found here: https://www.ecologic.eu/15455[Accessed 11.06.2022].

3 Promoting Stakeholder Engagement and Public Awareness for a Participative Governance of the European Bioeconomy (BioSTEP), 2015-2018.

strategies raise questions about potential trade-offs, such as increasing demand for biomass (expansion and intensification of agricultural use), leading to biodiversity loss and greater competition for land. The literature predominantly deals with the question of which stakeholder groups have been involved in the development, implementation, and monitoring of bioeconomy strategies with regard to participatory governance. Some scholars (Kiresiewa et al. 2019; Gerdes et al. 2018; Backhouse et al. 2017) have found that the development of bioeconomy strategies in Europe and beyond has been dominated by stakeholders from policy, industry, and science (the so-called »triple-helix cooperation«), whereas actors from civil society are barely involved.

Several studies (Wolff 2020; Eversberg/Holz 2020; Peltomaa 2018; Kleinschmit et al. 2017; Pülzl et al. 2014) have analysed the bioeconomy discourse, highlighting the interests of different stakeholder groups and the narratives promoted in policy, media, and research. Increased attention has recently been paid to the public bioeconomy discourse in both Europe and Germany (Backhouse et al. 2018), as well as to the perception of the bioeconomy among the population (Hempel et al. 2019). Hempel et al. 2019, for example, have found that the public discourse in Germany is shaped by distinct, partly gridlocked perspectives. These perspectives concern the concomitant potentials and risks of bio-based products and processes required to transition to a more sustainable economy and society.

However, much of the research conducted to date has only marginally discussed the question of why stakeholder and public engagement in the bioeconomy is important. This article seeks to address this question and to discuss the role played by stakeholder and public engagement in policy and science in a more general context and in the field of the bioeconomy. This article closes by providing recommendations for more inclusive stakeholder and public engagement in the bioeconomy.

Public and Stakeholder Engagement in Policy and Science

The topic of stakeholder and public engagement in policy, research, and innovation has a long history, even though it only emerged as a buzzword in recent years. Principle 10 of the Rio Declaration (1992), for example, sets out public participation as one of the three fundamental rights. It discusses participation in the context of addressing environmental problems, contributes to sustainable development, and encourages governments to consider citizens' needs when developing policies.[4] In order to support actions taken in this direction, UNEP published guidelines for the Development of National Legislation on Access to Information, Public Participation, and Access to Justice in Environmental Matters (2011)[5] followed by implementation guidelines (2015). These

4 https://www.unep.org/civil-society-engagement/partnerships/principle-10[Accessed 14.05.2021].

5 https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/11182/Guidelines%20for%20the%20Development%20of%20National%20Legislation%20on%20Access%20to%20information%2c%20Public%20Participation%20and%20Access%20to%20Justice%20in%20Environmental%20Matters.pdf?sequence=1&isAllowed=y[Accessed 14.05.2021].

guidelines contain concrete examples about how to put ideas into practice.[6] The implementation guidelines stress the importance of public participation in the creation of a feeling of: »ownership over outcomes, to enhance the legitimacy of decision-making, and lead to greater social cohesion.« (UNEP 2015) It proceeds by outlining nine »major groups« of stakeholders: business and industry, children and youth, farmers, indigenous peoples and their communities, local authorities, non-governmental organizations, the scientific and technological community, women, and workers and trade unions (ibid).

In Europe, the Aarhus Convention established a number of the public's rights (individuals and their associations) with regard to the participation in environmental decision-making back in 1998. According to the convention, public authorities (at national, regional, or local levels) are required to provide access to environmental information and justice and to provide opportunities for participation in policy decision-making.[7]

In addition, stakeholder and public engagement has been promoted through the European Commission's Responsible Research and Innovation (RRI) agenda, which is more explicitly set out in the Rome Declaration on Responsible Research and Innovation in Europe from 2014 (Gerdes et al. 2018). The RRI is defined by the European Commission as: »an approach that anticipates and assesses potential implications and societal expectations with regard to research and innovation, with the aim to foster the design of inclusive and sustainable research and innovation«[8]. As part of the RRI, approaches such as the multi-actor approach, co-creation, and citizen science have also become an important part of Horizon 2020 funding programmes for research and innovation. These approaches will continue to play a role in the upcoming Horizon Europe programme.

What role do these principles of stakeholder and public engagement play in practice? Focusing on the development of Sustainable Development Strategies at the national level, an early review by the OECD found that: »several countries have implemented *ad hoc* participation processes, where stakeholders were consulted in the development of national strategies, but less so regarding implementation and further development« (OECD 2006: 26). In Europe, the Czech Republic, Portugal, and Slovakia are highlighted as good practice examples regarding the design and implementation of targeted stakeholder engagement activities in the context of the strategy development and implementation processes. More recently, examples for direct citizen participation, in the design of local climate mitigation strategies for instance, can be observed throughout Europe. On this basis, one could argue that the groundwork for broad public and stakeholder participation in the development of bioeconomy strategies has already partly been laid.

Participation in the bioeconomy is particularly important from two perspectives: First, the concept of the bioeconomy touches upon the classic conflict between protec-

6 https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/11201/UNEP%20MGSB-SGBS%20BALI%20GUIDELINES-Interactive.pdf?sequence=1&isAllowed=y[Accessed 14.05.2021].

7 https://ec.europa.eu/environment/aarhus/ [Accessed 14.05.2021].

8 https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation[Accessed 14.05.2021].

ting the climate and nature and economic growth. Policy makers and business actors view the bioeconomy as an opportunity to contribute to green growth and, at the same time, to protect the climate and nature. Environmental organisations and scientists point to the potential risks involved in the bioeconomy, such as biodiversity loss, intensification of agriculture etc. These conflicts become particularly visible when looking at the objectives outlined in the bioeconomy strategies. The bioeconomy is supposed to create new jobs, strengthen competitiveness, and generate economic growth and, simultaneously, protect biodiversity, reduce the pressure on the ecosystems, and contribute to climate change mitigation and adaptation. The potential conflicts appear to be a logical consequence of this tension and are often addressed in the strategies, but concrete solutions for how to overcome them are largely absent. A democratic and transparent dialogue with the public and a broad spectrum of stakeholders is crucial here. Second, a number of bioeconomy strategies advance the promotion of societal change (key word: »societal transformation«) as an objective, and public engagement is the only way to achieve this objective.

Public and Stakeholder Engagement in Political Bioeconomy Strategies

The bioeconomy covers many sectors, as well as diverse groups of stakeholders with distinct views on what role bio-based solutions should play in the future. Accordingly, the concept of the bioeconomy comes with a high degree of political complexity, corresponding interests, goals, and claims to use and different ministries are at least partially responsible for its development (Kiresiewa et al. 2019). There is generally a stark contrast between technology-based and ecology-based visions, even though it can often prove difficult to draw a clear line between those that either wholly support or reject the bioeconomy (ibid.).

In 2012, the European Commission published its first Bioeconomy Strategy called »Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe« and an accompanying Action Plan. Although it was reliant on a top-down approach, the Action Plan included numerous participatory elements (ibid.) and aimed to: »foster participation of researchers, end-users, policy-makers, and civil society in an open and informed dialogue throughout the research and innovation process of the bioeconomy«, as part of the second main action »Reinforced policy interaction and stakeholder engagement« (European Commission 2012).

Around the same time, the European Commission started to shift the focus of its research and innovation programme with regard to the bioeconomy component; while the Seventh Framework Programme (FP7, 2007-2013) promoted the »knowledge-based bioeconomy«, the subsequent Horizon 2020 Programme (H2020, 2014-2020) focused more strongly on communication projects and on the necessity to involve organised civil society and the general public in the discourse (Kiresiewa et al. 2019). During the H2020 programming period, the Bio-based Industries Joint Undertaking (BBI JU) also financed projects in the bioeconomy field, with the goal of fostering stakeholder and public engagement, raising awareness, and more recently, to co-create knowledge. Similar initiatives have been deployed on a national level, such as the German initiative

»Bioökonomie als gesellschaftlicher Wandel«, funded by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF).

In line with this shift in priorities, the number of national and regional bioeconomy strategies that include participatory approaches and that recognise the role played by society has grown over the years. However, different research projects, such as the EU-funded BioSTEP project (2015-2018) and a project funded by Germany's Federal Environment Agency project,[9] have found that such participatory approaches are often limited to the provision of information. This poses a hurdle to more inclusive and effective stakeholder and public engagement (ibid.). In this light, the BBI JU – a €3.7 billion public-private partnership between the EU and the Bio-based Industries Consortium (BBI JU n.d.) – was criticised for being dominated by industry, rather than serving the public interest, in 2020 (Pigeon/Tansey 2020). One might counter that the strong industrial focus is a logical consequence of the BBI JU's funding structure. This is woven into the fact that the private sector accounted for approximately three-quarters of the funding (€2.7 billion), whereas the EU's H2020 programme only contributed the remaining amount (€975 million (BBI JU n. d.).

The European Commission updated the EU's Bioeconomy Strategy in 2018 – now called »A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment« – and proposed a new, three-tiered Action Plan with fourteen concrete actions. The action that explicitly mentions public and stakeholder engagement has the aim to: »mobilise public and private stakeholders, in research, demonstration and deployment of sustainable, inclusive and circular bio-based solutions« (European Commission 2018). With the topic already defined as fostering circular bio-based solutions, the idea of having an »open« dialogue seems less pronounced now compared to 2012.

Limitations to stakeholder and public engagement

The 2012, EU Action Plan for Bioeconomy already acknowledged the importance of an »open dialogue« between different groups of stakeholders and many political strategies point out the need for a »democratic dialogue« for the transition to a bioeconomy (Kiresiewa et al. 2019). In practice, however, the effectiveness of these processes in relation to bioeconomy strategies remains limited. One challenge relates to the general lack of knowledge; many actors remain largely unfamiliar with the bioeconomy, which includes both key stakeholders and the general public. The latter often do not know that they are affected by issues concerning the bioeconomy (ibid.). Other challenges relate to how consultations are designed and carried out.

Governmental and public actors are mainly responsible for the development and implementation of bioeconomy strategies; accordingly, these parties have the greatest influence on the outcome. Even though many strategies contain participatory elements, they often do not lead to balanced consultations. Different factors are at the root of this

9 Sustainable Resource Use – Requirements for a Sustainable Bioeconomy from Agenda 2030/SDG Implementation, October 2017-March 2020. More information to be found here: https://www.ecologic.eu/15455[Accessed 11.06.2022].

imbalance, such as a stark selection procedure about which stakeholders to include, the involvement of a small number of stakeholders, or stakeholders' limited influence on strategy development. It is mainly representatives from government, industry, and science (the »triple helix«) who are part of this process. Interest groups from industry and science have a large influence when they speak with a common voice through associations. These associations which are especially effective when they include representatives from both industry and science, and this was the case with the former Bioeconomy Council in Germany. However, the current Bioeconomy Council, appointed in 2020, also includes a representative from an environmental NGO. Lobbyists, industry associations, and scientific institutions who take part in working groups, committees, or panels also have a strong impact on political decision-making (ibid.)

CSOs, and environmental and society-oriented NGOs in particular, are only integrated into consultations to a limited extent. Political actors frequently invite them to participate at a relatively late stage in the process, which only allows for commentary after the fact, as opposed to co-developing a strategy. Due to limited financial and personnel capacities, CSOs cannot make use of the available tools for participation, such as reviewing documents or participating in consultations, which they also view to be lacking in real credibility. Accordingly, strategies have a top-down dynamic, whereas the bottom-up approach is only utilised through surveys and information campaigns. In addition, they find it difficult to speak with a unified voice. Associations and CSOs based in Brussels estimate their influence too be higher compared to their national counterparts; this could be due to their improved access to the policy process, through their participation in events, committees, and panels at the EU level (ibid.). Textbox 1 provides insight into some of the challenges civil society actors face – both on the national and regional levels – when seeking to participate in the development of bioeconomy strategies.

National strategies: Germany and Finland

Interviews conducted within the BioSTEP project provided insight into challenges for the participation of CSOs/NGOs in developing national bioeconomy strategies. The interviews represented different types of stakeholders from fields such as policy, business, research, and civil society.[10] In the case of Germany, these challenges included: the difficulty to have certain views be heard and the possible exclusion of critical voices; policy actors engaging with business/research stakeholders more strongly; a lack of CSO/NGO representation on the German Bioeconomy Council[11]; limited human and financial resources to participate; and the inability of CSOs/NGOs to speak with one voice. With regard to Finland, this included: the fact that the strategy was mainly shaped by national ministries; a lack of a mechanism to ensure a balanced influence of social, environmental, and economic stakeholders; and the concern that policy actors considered CSO/NGO involvement to be a »tick-box exercise« primarily (Davies et al. 2016).

In July 2019, a group of German NGOs published a position paper on the draft of the new German Bioeconomy Strategy which pointed out several flaws relating to the participation processes up to that point.[12] The responsible ministries had granted the NGOs

two weeks during the summer holiday season to provide feedback on the draft version of the document. The document, according to their view, lacked concrete instruments and measures to fulfil the legal obligation to involve civil society. They requested to postpone the decision-making process to allow for an actual consultation with both the public and civil society.[13]

Regional strategies: Scotland, South-West Netherlands, Saxony-Anhalt and Veneto
The analysis of four of the BioSTEP project's regional bioeconomy strategies showed that NGOs were only involved on one occasion (and citizens did not participate at all); however, regional governments, businesses, and universities were represented in all regional strategies without exception. Generally, the main rationale for engaging the public was »instrumental« (providing information to increase the trust levels in the process) as opposed to »normative« (accommodating the ethical right of the public to be involved in decision-making). No real attempt was made to involve civil society or the wider public, merely those with an economic stake in developing the bioeconomy took part in the process (Davies et al. 2016).

Textbox 1. In practice: involvement of civil society in the development of national and regional bioeconomy strategies

In summary, the inclusion of participatory elements in bioeconomy strategies does not, in itself, guarantee inclusive and effective stakeholder and public engagement. How balanced and credible consultations are, according to the different stakeholder groups, depends on how these elements are implemented in practice. Environmental and social organisations, in particular, perceive of current efforts as unambitious and as leaving much room for improvement (ibid). The following section provides recommendations for how to achieve the full potential of stakeholder and public engagement in the bioeconomy.

Recommendations

The need for a discussion on issues of sustainability regarding the bioeconomy and its role in sustainable development is recognised by both national governments and by the European Commission. The questions that remain, however, concern how to ensure

10 The German policy documents examined by the BioSTEP project were the 2010 National Bioeconomy Research Strategy and the 2014 National Bioeconomy Policy Strategy. For Finland, the analysis focused on the 2014 National Bioeconomy Strategy.

11 It should be noted that the current Bioeconomy Council, appointed in 2020, also includes a representative from an environmental NGO.

12 The German federal government published the final National Bioeconomy Strategy in January 2020.

13 https://www.forumue.de/wp-content/uploads/2019/07/Stellungnahme-Bio%C3%B6konomie.pdf [Accessed 11.06.2022].

an open and informed dialogue, how to involve a broad spectrum of stakeholders and, especially, how to engage with the wider public given the topic's level of complexity and abstraction. Our findings suggest several courses of action.

First, there is a need for appropriate tools by which to involve people beyond classic instruments, like consultations, interviews, participation in workshops, and conferences. National governments and the European Commission should ensure the continuous and credible involvement of civil society actors in the development, implementation, and monitoring of bioeconomy strategies (Möller et al. 2020). Engagement with civil society actors in working and steering groups, supporting the process of strategy development, implementation, and evaluation should take place at an early stage, starting with problem definition and agenda setting through the implementation and monitoring of the strategy (Gerdes et al. 2017).

Second, outlining stakeholder and public engagement as an objective in bioeconomy strategies is not sufficient. There is a need for concrete actions. Possible participation formats and resources for participation, for example, should be part of the action plans that accompany national and European bioeconomy strategies. Financial support for civil society actors could help to ensure this level of effective participation. This could mitigate existing imbalances in the distribution of capacities and resources between civil society actors and other stakeholders (Möller et al. 2020).

Third, the involvement of civil society actors in the agenda-setting of policies and research agendas is crucial in the field of the bioeconomy. An important requirement to achieve this goal is the availability of unbiased, evidence-based information regarding the potentials and challenges of future bioeconomy pathways. This information is something that citizens and stakeholders can base their opinions on and would allow them to make informed decisions. Education about sustainable development plays a major role here. Sustainability issues relating to the bioeconomy should, therefore, be included in the curricula of schools, universities, and other relevant education institutions. In addition, the bioeconomy as a largely unknown concept should be narrowed down to sub-topics, such as health, waste, biomass management, recycling, and locally made bio-based goods (Gerdes et al. 2018).

There is also a need for a more precise use of the term CSOs when addressing the involvement of civil actors in the bioeconomy, considering that certain types of CSOs and their interests are more closely integrated into policy agendas than others. Martinuzzi et al. 2017, for example, showed that CSOs represent a heterogeneous group of different types of organisations, that all differ in size, strategic orientation, business model, funding sources, target groups etc. For the purposes of their study, Martinuzzi et al. developed an approach that distinguishes four types of CSOs: citizen-oriented (»core«) CSOs; society-oriented/public-funded CSOs; society-oriented/corporate-funded CSOs; and corporate-funded CSOs. The latter represents a more business-oriented view on the bioeconomy compared to the other three types. Looking at the results of consultations (e.g., the review of the European Bioeconomy Strategy), they are overrepresented when compared to CSOs with a strong societal focus and environmental NGOs.

Conclusion

We have shown that, while principles of stakeholder and public participation are embedded in the relevant international frameworks that govern sustainable development and Responsible Research and Innovation, their application in the development and implementation of political bioeconomy strategies been limited thus far – particularly where the involvement of civil society actors is concerned. The majority of the strategies analysed were shaped by governmental actors only, with limited or no input from stakeholders. Where stakeholders have been involved in strategy development processes, these stakeholders usually represented business and research and innovation interests. The dedicated involvement of civil society representatives, particularly of environmental groups, was limited to a few examples only. The impact these groups were able to exert on the respective processes was rather limited in these cases, according to our findings.

There appears to be a gap that might be explained by the fact that the bioeconomy is widely understood as a concept that focusses on technological innovations and related benefits, such as job creation, economic added value, and the international competitiveness of national bio-based industries. Climate-change mitigation through replacement of fossil resources in industrial processes represents the foundation of the concept. This notwithstanding, the link to bioeconomy's broader notion of sustainable development is often less evident when looking at the political bioeconomy strategies that have been developed around the world. Embedding the concept of the bioeconomy in overarching sustainability frameworks, by linking bioeconomy strategies closely to National Sustainable Development Strategies for example, would be a way to ensure that the potential environmental, social, and economy trade-offs triggered by bioeconomy developments are adequately analysed and addressed. This, in turn, would allow for a more structured and effective involvement of those stakeholder groups, who have often been excluded from these processes to date.

Bibliography

Backhouse, Maria/Lehmann, Rosa/Lühmann, Malte/Tittor, Anne (2018): »Bioökonomie als technologische Innovation. Zur Notwendigkeit alternativer Forschung und einer gesellschaftlichen Debatte«, in: Forum Umwelt; Entwicklung Rundbrief 1, pp. 14-15.

Backhouse, Maria/Lorenzen, Kristina/Lühmann, Malte/Puder, Janina/Rodríguez, Fabricio/Tittor, Anne (2017): »Bioökonomie-Strategien im Vergleich. Gemeinsamkeiten, Widersprüche und Leerstellen«, in: Bioeconomy/Inequalities. Working Paper 1. University Jena. DOI:10.13140/RG.2.2.30726.68167.

BBI JU (n. d.), https://www.bbi.europa.eu/about/about-bbi [Accessed 14.05.2022].

Charles, D./Davies, S./Miller, S./Clement, K./Overbeek, G./Hoes, A.-C./Hasenheit, M./Kiresiewa, Z./Kah, S./Bianchini, C. (2016): Case studies of regional bioeconomy strategies across Europe. https://www.ecologic.eu/de/14079 [Accessed 13.05.2022].

Davies, S./Griestop, L./Vironen, H./Bachtler, J./Dozhdeva, V./Michie, R. (2016): Case studies of national bioeconomy strategies in Finland and Germany. http://www.bi

o-step.eu/fileadmin/BioSTEP/Bio_documents/BioSTEP_D3.1_Case_studies_of_national_strategies.pdf [Accessed 13.05.2022].

Dubois, O./Gomez San Juan, M. (2016): How sustainability is addressed in official bioeconomy strategies at international, national and regional levels: an overview. FAO Rome, Italy.

European Commission (2018): A sustainable bioeconomy for Europe – strengthening the connection between economy, society and the environment. Brussels. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/publication/sustainable-bioeconomy-europe-strengthening-connection-between-economy-society_en [Accessed 14.05.2022].

European Commission (2012): Innovating for sustainable growth: a bioeconomy in Europe, Brussels. URL: https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/official-strategy_en.pdf [Accessed 14.05.2022].

European Commission (n.d. [a]): https://ec.europa.eu/environment/aarhus/ [Accessed 14.05.2021].

European Commission (n.d. [b]): https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation/ [Accessed 14.05.2021].

Eversberg, Dennis/Holz, Jana (2020): »Empty Promises of Growth: The Bioeconomy and Its Multiple Reality Checks«. Working Paper N°2 of the BMBF junior research group Mentalities in flux: imaginaries and social structure in modern circular bio-based societies (flumen), Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena.

Gerdes, H./Kiresiewa, Z./Beekman, V./Bianchini, C./Davies, S./Griestop, L./Janssen, R./Khawaja, C./Mannhardt, B./Mazzariol, F./Millar, K., Overbeek, G./Stoyanov, M./Ugalde, J.-M./Vale, M. (2018): »Engaging stakeholders and citizens in the bioeconomy: Lessons learned from BioSTEP and recommendations for future research«. https://www.ecologic.eu/de/15834 [Accessed 13.05.2022].

Gerdes, H./Kiresiewa, Z./Porsch L. (Hg.) (2017): BioSTEP Policy Paper – Creating Networks for the Transition to a Bio-based and Circular Economy. https://www.ecologic.eu/de/14689 [Accessed 14.05.2022].

Hempel, Corinna/Will, Sabine/Zander, Katrin (2019): »Bioökonomie aus Sicht der Bevölkerung«. Thünen Working Paper 115, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.

Kiresiewa, Zoritza/Hasenheit, Marius/Wolff, Franziska/Möller, Martin/Gesang, Bernward/Schröder, Patrick (2019): »Bioökonomiekonzepte und Diskursanalyse«, in: UBA (Eds.), Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Texte 78.

Kleinschmit, D./Arts, B./Giurca, A./Mustalahti, I./Sergent, A./Pülzl. H. (2017): »Environmental concerns in political bioeconomy discourses«, in: International Forestry Review 19.1, pp. 41-55.

Martinuzzi, A./Hametner, M./Katzmair, H./Stahl, B./Dimitrova, A./Lorenz, W./More-Hollerweger, E./Wurzer, G./Chung, C./Gulas, C./Schroll, G./Werdenigg, A./Rainey, S./Wakunuma, K. (2017): Network Analysis of Civil Society Organisations' participation in EU Framework Programmes, Vienna/Leicester. https://data.europa.eu/doi/10.2777/71466.

Möller, M./López, V./Prieß, R./Schleicher, T./Hünecke, K./Hennenberg, K./Wolff, F./Kiresiewa, Z./Hasenheit, M./Schröder, P./Gesang, B. (2020): Nachhaltige Ressour-

cennutzung – Anforderungen an eine nachhaltige Bioökonomie aus der Agenda 2030/SDG-Umsetzung. Im Auftrag des Umweltbundesamtes, Dessau-Roßlau.

OECD (2006): Good practices in the national sustainable development strategies in OECD countries. https://www.oecd.org/greengrowth/36655769.pdf [Accessed 14.05.2022].

Peltomaa, Juha (2018): »Drumming the Barrels of Hope? Bioeconomy Narratives in the Media«, in: Sustainability 10.11, pp. 1-14.

Pigeon, Martin/Tansey, Rachel (2020): Research and destroy: the factories of the industrial bioeconomy threaten the climate and biodiversity. Report 2 (of 2), Brussels. h ttps://corporateeurope.org/sites/default/files/2020-05/BBI-report-final_0.pdf [Accessed 14.05.2022]

Pülzl, Helga/Kleinschmit, Daniela/Arts, Bas (2014): »Bioeconomy – an emerging meta-discourse affecting forest discourses?«, in: Scandinavian Journal of Forest Research 29.4, pp. 386-393.

UNEP (2015): https://www.unep.org/civil-society-engagement/partnerships/principle-10 [Accessed 14.05.2022].

Wolff, F. (2020): »Der deutsche Bioökonomiediskurs«, in: D. Thrän/U. Moesenfechtel (Hg.), Das System Bioökonomie, Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum, pp. 267-275.

Zeug, W./Bezama, A./Moesenfechtel, U./Jähkel, A./Thrän. D. (2019): »Stakeholders' Interests and Perceptions of Bioeconomy Monitoring Using a Sustainable Development Goal Framework«, in: Sustainability 11.6, pp. 1-24.

1.2. Bioökonomie als gesellschaftliches Leitbild
Transformationspfade aus der Perspektive der Stakeholder

Sophia Dieken und Sandra Venghaus

Einleitung

Ein gesellschaftlicher Konsens über die Ziele und Gestaltungsoptionen der Bioökonomie ist eine Voraussetzung für die Umsetzbarkeit und Nachhaltigkeit des dafür notwendigen Transformationsprozesses. Die Perspektive der Gesellschaft auf die Bioökonomie ist bislang ebenso unklar, wie die Form ihrer Einbindung in die Entscheidungsprozesse. Vor dem Hintergrund der Nationalen Bioökonomiestrategie 2020 gewinnt das Konzept in Deutschland auch in einer breiteren Öffentlichkeit Aufmerksamkeit. Erste Studien zu Stakeholder-Perspektiven in Deutschland betrachten meist sektorspezifische Fragen oder zugrundeliegende Definitionen des Bioökonomie-Begriffs und erlauben daher keine breite Betrachtung der diskutierten Ziele und Transformationspfade. In diesem Beitrag wird daher auf Basis der wissenschaftlichen Literatur zu Bioökonomie-Perspektiven in Deutschland eine qualitative, computergestützte Themenanalyse durchgeführt. Als zentrale Themen werden Netzwerk, Region und Leitbild identifiziert. Die Debatte der Stakeholder legt nahe, bei der Gestaltung der Bioökonomie verstärkt auf Bottom-up-Ansätze und die Einbindung der Gesellschaft zu setzen.

1. Perspektiven auf die Bioökonomie

Bioökonomie als prominentes Konzept in der wissenschaftlichen und politischen Debatte um nachhaltige Entwicklung wurzelt in unterschiedlichen Diskursen und Zielsetzungen. Eckpfeiler des Konzepts bestehen in der Entwicklung von innovativen Technologien, Produkten und Prozessen auf der Grundlage biologischen Wissens, dem Wechsel der Rohstoffbasis von fossilen zu bio-basierten Ressourcen und der nachhaltigen Produktion von Biomasse (Bugge et al. 2016). Als Politik-Konzept für eine Nachhaltigkeitstransformation bedarf die Bioökonomie allerdings klarer Ziele und darauf ausgerich-

tete Transformationspfade. Vor diesem Hintergrund besteht sowohl aus wissenschaftlicher als auch aus politischer Sicht die Notwendigkeit, die Perspektiven betroffener Stakeholder der Bioökonomie zu identifizieren und einzubinden.

1.1 Bioökonomie in Deutschland

Schwerpunkte der deutschen Bioökonomie-Strategie sind die Erweiterung biologischen Wissens, die nachhaltige Ausrichtung der Ressourcenbasis der Wirtschaft, Deutschland als führender Innovationsstandort, die Einbindung der Gesellschaft und die Entwicklung einer Bioökonomie unter der Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsagenda und ökologischer Grenzen (Bundesregierung 2020). Diese Strategie stützt sich auf vorangegangene Forschungs- und Politikstrategien (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2010; Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2014) und die Strategieentwicklung der Europäischen Union (EU) zu einer wissensbasierten und nachhaltigen Bioökonomie (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2007; Europäische Kommission 2018). Inwiefern diese Strategie die Perspektiven der Stakeholder in Deutschland widerspiegelt oder Konfliktpotenziale bestehen, ist dabei unklar.

In der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit Stakeholder-Perspektiven überwiegt bislang die Erforschung der bereits gut informierten und stark involvierten Stakeholder, insbesondere aus Politik, Wissenschaft und Industrie, die möglicherweise nur einen Teil der Debatte reflektiert (Dieken et al. 2021). Um für den deutschen Kontext relevante Perspektiven zu identifizieren, wird in diesem Beitrag daher anhand der wissenschaftlichen Literatur explorativ untersucht, welche zentralen Themen Stakeholder im Hinblick auf eine Bioökonomie-Transformation ansprechen und hervorheben.

1.2 Untersuchung von Stakeholder-Perspektiven

Zur explorativen Untersuchung der Stakeholder-Perspektiven auf die deutsche Bioökonomie wird die qualitative Methode der Themenanalyse auf Forschungsergebnisse aus der Literatur angewendet. Diese flexible Methode der qualitativen Datenanalyse eignet sich zum Vergleich von Perspektiven unterschiedlicher Akteure und zur Zusammenfassung großer Datenmengen, wobei es einer nachvollziehbaren Beschreibung des Vorgehens bedarf, um Konsistenz und Transparenz der Ergebnisse zu gewährleisten (Nowell et al. 2017).

Die Auswahl relevanter Literatur für die Analyse erfolgte in zwei Schritten. Erstens wurden aus einer vorangegangenen Analyse empirischer Studien zu Stakeholder-Visionen (Dieken et al. 2021) die Arbeiten mit deutschen Fallbeispielen ausgewählt und entlang der zitierten und zitierenden Literatur weitere Journalartikel ergänzt. Zweitens wurde diese erste Auswahl von über 600 Artikeln händisch anhand von Abstrakt und Schlüsselwörtern nach ihrer Relevanz für die Fragestellung selektiert, das resultierende Datenset beinhaltet 30 Artikel.

Die Themenanalyse umfasst die induktive Entwicklung und Vergabe von ›Codes‹ an wichtige Textstellen und die Zusammenführung dieser codierten Daten zu Themen, wobei die Texte kontinuierlich erneut betrachtet und Codes überarbeitet werden (Nowell

et al. 2017). Die Codierung wurde mit dem qualitativen Datenanalyse-Programm MAXQDA durchgeführt (Rädiker/Kuckartz 2019). Für die Literaturanalyse wurden Codes an Textstellen vergeben, die die Position von Stakeholdern gegenüber einer Bioökonomie-Transformation darstellen. Ein neuer Code wurde entwickelt, wenn eine Textstelle eine klar von anderen Codes unterscheidbare Idee umfasst. Andernfalls wurden Textstellen bestehenden Codes zugeordnet oder die Gestaltung der Codes angepasst. Die Themenanalyse wurde durchgeführt, bis neue Artikel keine neuen Codes mehr beitrugen. Das finale Codesystem umfasst 63 Codes (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Liste der Codes, alphabetisch
Nachfolgend im Text genannte Codes werden kursiv hervorgehoben.

Agroökologische Methoden Aufwertung verfügbarer Biomasse Biodiversität Bioenergie Biokraftstoffe Biomasse-basierte Wirtschaft Bioraffinerien Biotechnologie-basierte Wirtschaft Einfluss der EU-Agenda Ernährungssicherheit Evaluation und Monitoring Finanzielle Interessen Gesellschaftliche Akzeptanz Gesellschaftlicher Wandel Gesellschaftliches Leitbild Globale Folgen Globale Vorbildfunktion Holz-basierte Bioökonomie Import von Biomasse Information und Kommunikation Innovationsförderung Inter- und transdisziplinäre Forschung	Internationale Kooperation Internationale Produktstandards Intersektorale Kooperation und Integration Kaskadennutzung Klima- und Umweltschutz Konsumverhalten Ländliche Entwicklung Märkte für bio-basierte Produkte Mikroalgen Nachhaltige Produktion von Biomasse Nachhaltigkeit der Bioökonomie Neue Wertschöpfungsketten Nutzungskonkurrenz um Biomasse Nutzungskonkurrenz um Land Nutzungspriorisierung für Biomasse Pfadabhängigkeit Politische Beteiligung Politisches Rahmenwerk Produktzertifizierung R&D als Voraussetzung Recycling Regionale Bioökonomie Regionale Infrastrukturen	Ressourcenunabhängigkeit Rohstoffmanagement Rohstoffpreise Sichtbarkeit von Akteuren Soziale Innovationen und lokales Wissen Sozio-ökologische Wirtschaft Substitution der Rohstoffbasis Systemischer Ansatz Technologie-Transfer Transformative Bildung Verfügbarkeit von Ressourcen Vielfalt der Debatte Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit Wald-basierte Bioökonomie Zellstoff-basierte Bioökonomie Zielkonflikte Zirkularität

2. Ergebnisse der Themenanalyse

Die identifizierten Codes zeigen, dass Stakeholder-Perspektiven in Deutschland sehr vielfältig sind. Vor allem die technischen, ökonomischen und biophysikalischen Rahmenbedingungen werden diskutiert, aber auch soziale Aspekte und unterschiedliche Deutungen der Bioökonomie angesprochen. Daher werden zunächst die in der Debatte

verwendeten Definitionen dargestellt und anschließend die Ergebnisse zu identifizierten Themen zusammengefasst.

2.1 Definitionen der Bioökonomie

Aufgrund der Breite des Begriffs befassen sich Studien zur Bioökonomie meist eingangs mit einigen grundlegenden Annahmen. Diese konzeptionellen Unterschiede stellen einen wichtigen Rahmen für die von Stakeholdern angesprochenen Themen dar. Für den deutschen Kontext können drei Bioökonomie-Definitionen unterschieden werden. Die überwiegend untersuchte und vorgebrachte Definition ist die der Bioökonomie als *Biomasse-basierte Wirtschaft*, die sich auf die Produktion und Nutzung biologischer Ressourcen stützt (Priefer/Meyer 2019; Hafner et al. 2020), und Aspekte wie Ressourceneffizienz und *nachhaltige Biomasseproduktion* betont (Kleinschmit et al. 2017; Berg et al. 2018). Dabei wird die Bioökonomie explizit als Gegenentwurf zur fossil-basierten Wirtschaft verstanden (Berg et al. 2018; Stein et al. 2018; Giurca 2020). In der Literatur wird diese Definition kritisch reflektiert, da die Unterscheidung zur Biomasse-verarbeitenden Wirtschaft verschwimme und die Bioökonomie als »business-as-usual«-Strategie wahrgenommen werden könne (Hafner et al. 2020).

Eine ebenso präsente Definition ist die der *Biotechnologie-basierten Wirtschaft*, die auf der Entwicklung und Optimierung von Technologien, Prozessen und Produkten beruht (De Besi/McCormick 2015; Bezama et al. 2019; Golowko et al. 2019), insbesondere in den Feldern Lebenswissenschaften und Biomassekonversionstechnologien (Priefer/Meyer 2019; Hafner et al. 2020). Diese Definition reflektiert am stärksten die Ziele der europäischen und deutschen Politikstrategien (Kleinschmit et al. 2017; Golowko et al. 2019). Zwar ist die Zustimmung unter befragten Expert:innen hoch (z.B. Berg et al. 2018; Priefer/Meyer 2019), allerdings können die eigens vorgebrachten Verständnisse eher der Biomasse-basierten Definition zugeordnet werden (Priefer/Meyer 2019).

Teils werden die Kritiken an diesen beiden Bioökonomie-Definitionen mit der Forderung nach einer systemischen Neugestaltung der Ressourcennutzung verknüpft, entlang den Paradigmen *Zirkularität*, *Nachhaltigkeit*, Suffizienz und Post-Wachstum und unter Einbezug von *Konsumverhalten* und *Partizipation* (Golowko et al. 2019; Hafner et al. 2020). In der Literatur werden diese Argumente einer dritten, *sozio-ökologischen Definition* zugeordnet, die als Alternative zur vorherrschenden Debatte charakterisiert wird (Hausknost et al. 2017; Priefer/Meyer 2019; Hafner et al. 2020). Insgesamt reflektieren diese grundlegenden Bioökonomie-Definitionen die verbreitete dreiteilige Konzeptualisierung in der wissenschaftlichen Literatur (Bugge et al. 2016; Dieken/Venghaus 2020) – dieses Ergebnis kann daher auch eine Folge der verwendeten Untersuchungsansätze sein.

Darüber hinaus werden in der deutschen Stakeholder-Debatte auch Sektor-spezifische Definitionen der Bioökonomie verwendet, die sich auf bestehende Sektorvorhaben oder Bioökonomie-Cluster beziehen. *Holz-basierte* und *Lignozellulose-basierte Bioökonomie* werden häufig gegenübergestellt, da die erste Definition eher der Forstwirtschaft und die zweite der Agrarwirtschaft und der chemischen Industrie zugeordnet werden kann. Die erste Perspektive betont die Verwertung vorhandener Holzressourcen und den Beitrag zum Klimaschutz und die zweite die Entwicklung von neuen Wertschöp-

fungsketten, insbesondere vielfältiger Nutzungsweisen von Biomasse in *Kaskaden* bzw. *Bioraffinieren* (Stein et al. 2018; Giurca 2020; Hafner et al. 2020). Demgegenüber bildet die *Wald-basierte Bioökonomie* eine interessante Definition, die nicht nur die Primärproduktion, sondern die »multifunktionellen« Anforderungen an den Wald einschließt, wie Ökosystemdienstleistungen (Hafner et al. 2020).

2.2 Themen der Stakeholder-Perspektiven

Aus den in der Literatur untersuchten Stakeholder-Perspektiven lassen sich drei zentrale Themen ableiten: Bioökonomie-*Netzwerk*, Bioökonomie-*Region* und Bioökonomie-*Leitbild*. Diese werden in Tabelle 2 zur Veranschaulichung zusammen mit einer Auswahl der inhaltlich relevantesten Codes dargestellt.

Tabelle 2: Themen der Stakeholder-Perspektiven

Thema	***Assoziierte Codes (Auswahl)***
Netzwerk	Intersektorale Kooperation und Integration Innovationsförderung Nutzungspriorisierung für Biomasse
Region	Aufwertung verfügbarer Biomasse Ländliche Entwicklung Zirkularität
Leitbild	Vielfalt der Debatte Gesellschaftliche Akzeptanz Politische Beteiligung

2.2.1 Bioökonomie-Netzwerk

Das erste Thema umfasst die Gestaltung der Bioökonomie als *Netzwerk*. Untersuchte Stakeholder sehen häufig die zentrale Voraussetzung für eine Umsetzung der Bioökonomie in sektorübergreifender Zusammenarbeit zur Entwicklung neuer Wertschöpfungsketten, Produkte und Dienstleistungen (De Besi/McCormick 2015; Berg et al. 2018; Stein et al. 2018; Giurca 2020; Wilde/Hermans 2021). Sie stellen den Austausch von Informationen und Wissen in den Vordergrund, insbesondere in der Form von Stakeholder-Clustern oder Netzwerken, wobei die Befragten häufig selbst Mitglieder einer solchen Organisation sind (Bezama et al. 2019; Priefer/Meyer 2019; Giurca 2020). Daran schließt sich auch der Vorschlag eines Industrienetzwerks an; durch die synergetische Integration von Sektoren – z.B. Kaskadennutzung – solle nicht eine einzelne, auf Skalierung ausgerichtete Leitindustrie entwickelt werden, sondern ein regional verwurzeltes Netzwerk diverser Industrien, die gemeinsam die Ressourcennutzung optimieren (Bezama et al. 2019). Ein Kernelement dieses Vorschlags ist die Konversion von Biomasse in *Bioraffinerien* und *Kaskaden* (Bezama et al. 2019; Hafner et al. 2020). Überlegungen zu *Nutzungskonkurrenz um Biomasse* bilden daher neben der *Sektor-übergreifenden Kooperation* den zweiten Schwerpunkt des Netzwerk-Themas.

Da die *Verfügbarkeit von Biomasse* für die Bioökonomie kritisch bewertet wird, werden Stakeholder zu diesem Thema häufig befragt. Während in der Politikdebatte die

Biomasse-Verfügbarkeit eher einen nachrangigen Aspekt darstellt (Kleinschmit et al. 2017), sprechen Expert:innen ihr eine zentrale Rolle zu (Berg et al. 2018; Bezama et al. 2019). Die Einschätzungen der Verfügbarkeit fallen allerdings sehr unterschiedlich aus; teils werden ungenutzte Mobilisierungspotenziale, teils wachsende Produktionsanforderungen betont (Giurca 2020; Hafner et al. 2020). Deutlich wird in der Literatur vor allem, dass Herausforderungen für die Verfügbarkeit im Wesentlichen in der Konkurrenz unterschiedlicher Nutzungsmöglichkeiten gesehen werden (Bezama et al. 2019; Priefer/Meyer 2019; Giurca 2020; Hafner et al. 2020), um bio-basierte Ausgangsstoffe, Reststoffe und Nebenprodukte aber auch das benötigte *Land* (Priefer/Meyer 2019).

Aus dieser Sorge um *Nutzungskonkurrenz* wird von den Stakeholdern eine *Priorisierung der Biomassenutzungsweisen* diskutiert. In der deutschen und europäischen Politik wird *Ernährungssicherheit* an die oberste Stelle gesetzt, wobei dieses Ziel primär mit dem Globalen Süden in Verbindung gebracht wird (Kleinschmit et al. 2017; Berg et al. 2018). Für den deutschen Kontext werden eher Ernährungsgewohnheiten thematisiert (Winkler et al. 2019). Eine Untersuchung der *Biokraftstoff*-Debatte zeigt aber, dass zumindest für diese Technologie Ernährungssicherheit eine wichtige Rolle bei der Bewertung durch die Öffentlichkeit spielt (Puttkammer/Grethe 2015). *Bioenergie*, als günstige erneuerbare Energiequelle, stellt zwar ein wichtiges Standbein politischer Bioökonomie-Strategien dar (De Besi/McCormick 2015; Bezama et al. 2019; Giurca 2020), neuere Studien beobachten allerdings, dass Stakeholder diese überwiegend ablehnen und als letzte Option für die Biomassenutzung betrachten (Stein et al. 2018; Bezama et al. 2019; Giurca 2020).

Bisherige Anstrengungen werden folglich durchaus kritisch bewertet, und es wird vor allem mehr Kommunikation der Stakeholder untereinander gefordert (Giurca 2020). Gründe für die Zurückhaltung der Stakeholder werden vorrangig in *finanziellen Interessen* gesehen, im hohen Investitionsrisiko (Hafner et al. 2020) und in niedrigen Preisen für fossil-basierte Produkte und Prozesse (Berg et al. 2018; Giurca 2020). Hinzu komme, dass Stakeholder um politischen Einfluss und Fördermittel konkurrierten (Priefer/Meyer 2019; Giurca 2020).

Um die Kooperation zwischen Stakeholdern zu stärken, wird politischer Handlungsbedarf gesehen (Berg et al. 2018;, Hafner et al. 2020). Insgesamt wird der Mangel an Planungssicherheit und klaren Richtlinien (Golowko et al. 2019; Hafner et al. 2020) sowie an Politikkohärenz (De Besi/McCormick 2015; Kleinschmit et al. 2017; Giurca 2020) kritisiert. Einen großen Anteil der Positionen nimmt die Forderung nach einer stärkeren *Förderung von Forschung und Entwicklung* (R&D) ein (De Besi/McCormick 2015; Kleinschmit et al. 2017; Golowko et al. 2019; Priefer/Meyer 2019). Eine weitere zentrale Forderung umfasst die Schaffung von Anreizen für die Bildung von *Märkten für biobasierte Produkte* (De Besi/McCormick 2015; Berg et al. 2018; Hafner et al. 2020), da Produzenten jener Produkte noch Benachteiligungen gegenüber fossil-basierten Produkten sehen u.a. im Hinblick auf Verbraucherakzeptanz (Giurca 2020). Obwohl teils auch einzelne, konkrete Maßnahmen angesprochen werden, dreht sich die Debatte vor allem um eine grundlegende Neuausrichtung der *politischen Rahmenbedingungen* für Ressourcennutzung.

Die Bedenken der Stakeholder zu *Nutzungskonkurrenzen um Biomasse* schließen also ebenso an den Vorschlag eines Bioökonomie-*Netzwerks* an, wie das Ziel der *Entwicklung*

neuer Wertschöpfungsketten. Obwohl diese Argumentationsansätze in zwei unterschiedlichen Verständnissen der Bioökonomie wurzeln, der *Biomasse- und* der *Biotechnologiebasierten Definition*, werden Vorstellungen einer integrierten, vernetzten Bioökonomie insgesamt von den Stakeholdern breit thematisiert und unterstützt.

2.2.2 Bioökonomie-Region

Um Nutzungsweisen von Biomasse stärker in einem *Netzwerk* zu koordinieren, werden regionale Ansätze als besonders relevant eingeschätzt. In diesem Kontext besteht das Ziel der Bioökonomie primär in der Steigerung der Wertschöpfung aus den verfügbaren Biomasse-Ressourcen (Bezama et al. 2019; Priefer/Meyer 2019), z.B. durch die Erschließung bisher ungenutzter Reststoffe (Wensing et al. 2019). Die Implementierung der Bioökonomie müsse daher regionale Biomasseverfügbarkeit und mit der Region kompatible Technologien berücksichtigen (Bezama et al. 2019). Außerdem könnten regionale Ansätze die notwendigen Kooperationen zwischen Industrie und Forschung erleichtern (De Besi/McCormick 2015; Priefer/Meyer 2019). Das sich anschließende zweite Thema der Stakeholder-Perspektiven ist daher die Bioökonomie-*Region*.

Für Stakeholder bedeutet das konkret ein neues Wertschöpfungspotenzial für die lokalen Produktions- und Verarbeitungssektoren (Stein et al. 2018; Hafner et al. 2020). Im politischen Diskurs wird das Bioökonomie-Konzept daher als Strategie für *ländliche Entwicklung* dargestellt, um den Primärproduktionssektor zu fördern, den Wert lokaler Ressourcen zu steigern sowie Arbeitsplätze und regionale Innovationssysteme zu schaffen (Bezama et al. 2019). Die Bioökonomie wird also als auf die Voraussetzungen und Bedürfnisse einer Region zugeschnitten betrachtet.

Verfügbarkeit von Biomasse ist in diesem Kontext der Ausgangspunkt für die Entwicklung der Bioökonomie, daher steht neben *Kaskadennutzung* auch *Zirkularität* im Vordergrund (Stein et al. 2018; Golowko et al. 2019; Giurca 2020). Im Bioökonomie-*Netzwerk* solle Biomasse lokal und dezentral verarbeitet und die Zwischenprodukte an regionale, zentralisierte Industrieanlagen geliefert werden (Bezama et al. 2019). Die Bioökonomie-*Region* wird folglich vor allem als Ressourcenkreislauf gedacht.

Im Rahmen des Themas Region rückt daher die Frage der *Nachhaltigkeit der Bioökonomie* in den Vordergrund. Obwohl nachhaltige Entwicklung insgesamt als übergeordnetes Ziel der Bioökonomie bezeichnet wird (Kleinschmit et al. 2017; Priefer/Meyer 2019), wird das Verhältnis durchaus unterschiedlich bewertet. Einerseits wird vor dem Hintergrund des Rohstoffwechsels »Bio-« mit nachhaltig gleichgesetzt (Golowko et al. 2019; Hafner et al. 2020), da die Produktion und Verarbeitung von Biomasse einen wesentlichen Beitrag zu *Klima- und Umweltschutz* leiste (Stein et al. 2018; Wensing et al. 2019), insbesondere im Hinblick auf den Beitrag des Waldes (Ranacher et al. 2019; Hafner et al. 2020). Dabei wird Nachhaltigkeit auch explizit als Wertschöpfungspotenzial betrachtet, beispielsweise bildet die Nutzung der vorhandenen Pflanzenvielfalt ein landespolitisches Ziel für die Bioökonomie (Priefer/Meyer 2019).

Andererseits kann die zunehmende Ressourcennutzung in der Bioökonomie auch als Risiko für Nachhaltigkeit betrachtet werden, insbesondere im Hinblick auf Land- und Wasserressourcen sowie Biodiversität (Golowko et al. 2019; Priefer/Meyer 2019; Giurca 2020). Daher wird im politischen und wissenschaftlichen Diskurs nach-

haltige Landwirtschaft als Leitprinzip der Bioökonomie hervorgehoben (Kleinschmit et al. 2017; Berg et al. 2018; Bezama et al. 2019). Allerdings reflektieren deutsche Politik-Strategien auch die Sorge, dass Umwelt- und Naturschutzmaßnahmen die land- und forstwirtschaftliche Produktion und damit das Potenzial der Bioökonomie beschränken könnten (Kleinschmit et al. 2017). Die Nachhaltigkeitsfrage kann als zentrale Konfliktlinie der Stakeholder-Perspektiven betrachtet werden (Giurca 2020). Die Debatte um eine Bioökonomie-*Region* greift einige Argumente der *Biomasse-basierten Definition* auf, knüpft aber auch an Gedanken der *sozio-ökologischen Definition* an, vor allem die Frage der *Nachhaltigkeit der Biomasse-Produktion und -Nutzung*.

Die regionale Perspektive wird zum Teil auch kritisch diskutiert. Angesichts der politischen Motivation hinter regionalen Ansätzen seien die entwickelten Konzepte beispielsweise nicht für alle Regionen Deutschlands gleichermaßen relevant (Giurca 2020). Hinzu komme die Herausforderung der Wahl eines angemessenen Maßstabs für Bioökonomie-Ansätze, die zugleich lokale Bedingungen und globale Auswirkungen berücksichtigen sollten (Bezama et al. 2019). Insgesamt werden globale Aspekte der Bioökonomie nur oberflächlich in den untersuchten Stakeholder-Perspektiven aufgegriffen, z.B. im Hinblick auf das Ziel einer Steigerung (Priefer/Meyer 2019) bzw. Senkung von Biomasseimporten (Hafner et al. 2020). Die thematisierte Bioökonomie-*Region* kann also nicht als universales Konzept verstanden werden, sondern zeichnet sich durch kontext-spezifische Ziele und Gestaltungsoptionen aus.

2.2.3 Bioökonomie-Leitbild

Die Perspektiven rund um die Themen *Netzwerk* und *Region* deuten bereits an, dass auch die Rolle eines gesellschaftlichen Leitbildes umfassend von den Stakeholdern aufgegriffen wird. Das Thema *Leitbild* umfasst zwei inhaltliche Aspekte: ein gemeinsames Zukunftsbild und *gesellschaftlichen Wandel* als Voraussetzungen für die Bioökonomie.

Vor allem in der wissenschaftlichen und politischen Debatte wird betont, dass die Bioökonomie nicht nur technologische Entwicklung, sondern auch einen Wandel gesellschaftlichen Denkens und Handelns notwendig macht (De Besi/McCormick 2015; Bezama et al. 2019; Winkler et al. 2019; Hafner et al. 2020). Im Mittelpunkt steht dabei das *Konsumverhalten* als bisher fehlender Baustein zur Schließung des Ressourcenkreislaufs, durch Konsumreduzierung und Rückführung von Sekundärrohstoffen (Bezama et al. 2019; Golowko et al. 2019). Durch eine aktivere Rolle der Konsument:innen, wie beim Urban Gardening, würde die Auseinandersetzung mit der Natur und dem eigenen Konsumverhalten gestärkt (Winkler et al. 2019). Diese Perspektive ist eingebettet in die allgemeine Forderung nach einem *systemischen Ansatz* für die Bioökonomie, der das gesamte Wertschöpfungsnetzwerk (Berg et al. 2018), alle betroffenen Stakeholder (Giurca 2020), und Bottom-up-Ansätze berücksichtigt (Winkler et al. 2019).

Der zweite Teilaspekt dieses Themas umfasst die Notwendigkeit eines gemeinsamen Verständnisses der Bioökonomie. In der wissenschaftlichen Literatur wird dieses als Grundlage für die Zusammenarbeit zwischen Stakeholdern gesehen (Berg et al. 2018, Bezama et al. 2019). Studien kommen allerdings überwiegend zu dem Ergebnis, dass Definitionen unklar und uneinheitlich (Priefer/Meyer 2019) und die Kenntnis des Konzepts gering ist (Stein et al. 2018, Hafner et al. 2020). Hinzu kommen unterschied-

liche Interessen der *Vielfalt* an Akteuren, die von untersuchten Stakeholdern auch explizit angesprochen werden. Zwar unterstützen Stakeholder eine breite Auslegung des Bioökonomie-Konzepts, da es viele Perspektiven umfasse (Giurca 2020) und erst mit Bedeutung gefüllt werden müsse (Stein et al. 2018). Allerdings wird auch vor dem *Konfliktpotenzial* zwischen den verschiedenen Definitionen (Giurca 2020) und unterschiedlichen Zielen der Bioökonomie (Kleinschmit et al. 2017; Stein et al. 2018; Priefer/Meyer 2019) gewarnt. Hier sehen Stakeholder vor allem Bedarf an *gesellschaftlicher Akzeptanz* und einem informierten Dialog mit der Gesellschaft (Kleinschmit et al. 2017; Stein et al. 2018, Bezama et al. 2019; Giurca 2020). Dieser Dialog wird primär als verbesserte Kommunikation der Industrie an die Gesellschaft aufgefasst, z.B. durch *Produktzertifizierung* (Bezama et al. 2019; Golowko et al. 2019; Giurca 2020). Kommunikation innerhalb der Gesellschaft, zum Beispiel als Austausch von Werten und Wissen in lokalen Räumen wie Gärten (Winkler et al. 2019), spielt demgegenüber nur eine untergeordnete Rolle in der Literatur.

Darüber hinaus wird vor dem Hintergrund des Akzeptanzmangels mehr gesellschaftliche *Partizipation* im Gestaltungsprozess gefordert (Priefer/Meyer 2019). Bisher umfasse Stakeholder-Zusammenarbeit vor allem wissenschaftliche Kooperationen (Priefer/Meyer 2019) und lokale Gemeinden würden kaum in die regionale Strategieentwicklung einbezogen (Bezama et al. 2019). Allgemein kann sich die Wahrnehmung der eigenen Beteiligung selbst innerhalb eines Sektors stark unterscheiden (Stein et al. 2018). Befragte Studenten äußerten beispielsweise Bedenken, dass andere Akteure die Bioökonomie maßgeblich gestalten und dabei Fehlentwicklungen verstärken könnten (Golowko et al. 2019). Die Debatte um ein Bioökonomie-*Leitbild* identifiziert daher vor allem einen Bedarf an veränderten gesellschaftlichen Denk- und Handlungsweisen.

2.3 Transformationspfade für Deutschland

Die explorative Untersuchung der Literatur zu Stakeholder-Perspektiven identifiziert drei zentrale Themen: *Netzwerk*, *Region* und *Leitbild*. Die Debatte in Deutschland zeichnet sich demzufolge durch die Betrachtung der Bioökonomie als Modell für regionale Ressourcenkreisläufe und Sektor-übergreifende Zusammenarbeit aus, dem es noch an einer gesellschaftlich getragenen gemeinsamen Zukunftsvision mangelt. Trotz unterschiedlicher Argumentationen lassen sich die untersuchten Stakeholder-Perspektiven überwiegend diesen Vorstellungen von der deutschen Bioökonomie zuordnen. Vorgebrachte Ideen für Transformationspfade werden oft nicht in direkter Konkurrenz zueinander betrachtet, sondern es werden die Potenziale für Synergien hervorgehoben. Damit unterstützen die Ergebnisse die Überlegung von Priefer und Meyer, dass die in der Literatur unterschiedlichen Visionen zugeordneten Elemente der Bioökonomie von den Stakeholdern als miteinander vereinbar wahrgenommen werden (Priefer/Meyer 2019). Die thematisierte Gestaltung der Bioökonomie als regionales Netzwerk impliziert daher nicht automatisch spezifische Transformationspfade, sondern dient stattdessen eher als Plattform, um mögliche Pfade zu entwickeln, zu bewerten und umzusetzen. Folglich konnten keine klar voneinander unterscheidbaren Transformationspfade festgestellt werden. Stattdessen werden ausführlich einige Schlüsseleigenschaften

der Bioökonomie diskutiert, insbesondere die Förderung von Forschung und Entwicklung, Kaskadennutzung und nachhaltiger Biomasseproduktion.

Voraussetzung für die tatsächliche Implementierung konkreter Pfade sind aus Sicht der Stakeholder Kommunikation und Partizipation. Allerdings zeigt die Debatte zum Thema Leitbild, dass der benötigte Dialog zwischen unterschiedlichen Sektoren und zwischen Industrie und Gesellschaft noch in den Anfängen ist und erhebliches Konfliktpotenzial birgt. Die abgebildete Debatte verdeutlicht daher vor allem, dass Handlungsbedarf auf Seiten der Politik gesehen wird. Denn Pfade für ein regionales Netzwerk setzen voraus, dass die Ziele der Bioökonomie konkret ausgehandelt und festgelegt werden. Die wissensbasierte, transparente Kommunikation stellt dabei einen wichtigen Bestandteil des Dialogs dar, kann allerdings nicht allein auf die Herstellung von Akzeptanz in der Bevölkerung reduziert werden, sondern wird auch als Grundlage für Beteiligung an Entscheidungsprozessen gesehen.

Die klare Nachvollziehbarkeit der Bioökonomie-Definitionen aus den vorhandenen Studienergebnissen veranschaulicht, wie stark die Stakeholder-Debatte und ihre wissenschaftliche Untersuchung von bestehenden Konzepten und sektoralen Strukturen geprägt ist. Die explorative Vorgehensweise dieses Beitrags erlaubt es dagegen, eine möglichst breite Auswahl von Stakeholder-Perspektiven zur deutschen Bioökonomie zu erfassen und mögliche Themen abseits etablierter Konzepte zu identifizieren. Besonders hervorzuheben ist dabei der verbreitete Fokus auf lokal vorhandene Biomasse-Ressourcen, Unternehmen und Entwicklungsmöglichkeiten, der einen anderen Schwerpunkt bildet als die stark auf nationale Forschungspolitik ausgerichteten deutschen und europäischen Bioökonomie-Strategien. Dies spricht dafür, in der nationalen Bioökonomie-Politik verstärkt Bottom-up-Ansätze einzubeziehen, die regionale Eigenheiten berücksichtigen und zugleich den geforderten Dialog mit der Gesellschaft anregen können. Konkrete Maßnahmen für mehr Partizipation und Kommunikation werden von Stakeholdern im Vergleich zu Fördermaßnahmen wenig thematisiert, was allerdings auch der bisher geringen Kenntnis des Konzepts in der Bevölkerung geschuldet sein kann. Weitere Forschung sollte daher vor allem die Stakeholder-Diskurse über Formen der Beteiligung in der Transformation zur Bioökonomie genauer betrachten. Außerdem erscheint die Herausforderung des Maßstabs für die Bioökonomie im deutschen Kontext eines Föderalstaats und der EU-Mitgliedschaft als ein interessantes Anwendungsfeld für die Analyse eines Mehr-Ebenen-Systems.

Danksagung

Diese Forschung wurde im Rahmen des Transform2Bio-Projekts durch das Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen über den FOCUS-FUND des nordrhein-westfälischen Strategieprojekts BioSC gefördert (Förderkennzeichen 313/323-400-00213).

Literaturverzeichnis

Berg, S./Cloutier, L. M./Bröring, S. (2018): »Collective stakeholder representations and perceptions of drivers of novel biomass-based value chains«, in: Journal of Cleaner Production 200, S. 231-241.

Bezama, A./Ingrao, C./O'Keeffe, S./Thrän, D. (2019): »Resources, Collaborators, and Neighbors: The Three-Pronged Challenge in the Implementation of Bioeconomy Regions«, in: Sustainability 11.24, 7235. https://doi.org/10.3390/su11247235.

Bugge, M. M./Hansen, T./Klitkou, A. (2016): »What Is the Bioeconomy? A Review of the Literature«, in: Sustainability 8.7, 691. https://doi.org/10.3390/su8070691.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2010): Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030: Unser Weg zu einer bio-basierten Wirtschaft, Bonn/Berlin.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2007): En Route to the Knowledge-Based Bio-Economy, Deutsche EU-Ratspräsidentschaft.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2014): Nationale Politikstrategie Bioökonomie: Nachwachsende Rohstoffe und biotechnologische Verfahren als Basis für Ernährung, Industrie und Energie, Berlin.

Bundesregierung (2020): Nationale Bioökonomiestrategie, Berlin, Bundesministerium für Bildung und Forschung/Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.

De Besi, M./McCormick, K. (2015): »Towards a bioeconomy in Europe: National, regional and industrial strategies«, in: Sustainability 7.8, S. 10461-10478.

Dieken, S./Dallendörfer, M./Henseleit, M./Siekmann, F./Venghaus, S. (2021): »The multitudes of bioeconomies: A systematic review of stakeholders' bioeconomy perceptions«, in: Sustainable Production and Consumption 27, S. 1703-1717.

Dieken, S./Venghaus, S. (2020): »Potential Pathways to the German Bioeconomy: A Media Discourse Analysis of Public Perceptions«, in: Sustainability 12.19, 7987. https://doi.org/10.3390/su12197987.

Europäische Kommission (2018): A sustainable bioeconomy for Europe: Strenghtening the connection between economy, society and the environment, Brüssel, Generaldirektion Forschung und Entwicklung.

Giurca, A. (2020): »Unpacking the network discourse: Actors and storylines in Germany's wood-based bioeconomy«, in: Forest Policy and Economics 110, S. 1-9.

Golowko, N./Marquardt, K./Budz, S./Foerster-Metz, U. S. (2019): »German students' perception of bioeconomy – An exploratory study«, in: Amfiteatru Economic 21.50, S. 138-151.

Hafner, M./Fehr L./Springorum J./Petkau A./Johler R. (2020): »Perceptions of Bioeconomy and the Desire for Governmental Action: Regional Actors' Connotations of Wood-Based Bioeconomy in Germany«, in: Sustainability 12.23, 9792. https://doi.org/10.3390/su12239792.

Hausknost, D./Schriefl, E./Lauk, C./Kalt, G. (2017): »A Transition to Which Bioeconomy? An Exploration of Diverging Techno-Political Choices«, in: Sustainability 9.4, 669. https://doi.org/10.3390/su9040669.

Kleinschmit, D./Arts, B./Giurca, A./Mustalahti, I./Sergent, A./Puelzl, H. (2017): »Environmental concerns in political bioeconomy discourses«, in: International Forestry Review 19, S. 41-55.

Nowell, L. S./Norris, J. M./White, D. E./Moules, N. J. (2017): »Thematic Analysis: Striving to Meet the Trustworthiness Criteria«, in: International Journal of Qualitative Methods 16.1, S. 1-13.

Priefer, C./Meyer, R. (2019): »One Concept, Many Opinions: How Scientists in Germany Think About the Concept of Bioeconomy«, in: Sustainability 11.15, 4253. https://doi.org/10.3390/su11154253.

Puttkammer, J./Grethe, H. (2015): »The public debate on biofuels in Germany: who drives the discourse?«, in: German Journal of Agricultural Economics 64.4, S. 262-273. DOI: 10.22004/ag.econ.270184.

Rädiker, S./Kuckartz, U. (2019): Analyse qualitativer Daten mit MAXQDA, Wiesbaden: Springer VS.

Ranacher, L./Ludvig, A./Schwarzbauer, P. (2019): »Depicting the peril and not the potential of forests for a biobased economy? A qualitative content analysis on online news media coverage in German language articles«, in: Forest Policy and Economics 106.C. DOI: 10.1016/j.forpol.2019.101970.

Stein, M./Giurca, A./Kleinschmit, D. (2018): «Wir sind die Bioökonomie »–Perspektiven von Akteuren aus dem deutschen Forst- und Holzsektor«, in: Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 189, S. 30-40.

Wensing, J./Carraresi, L./Bröring, S. (2019): »Do pro-environmental values, beliefs and norms drive farmers' interest in novel practices fostering the Bioeconomy?«, in: Journal of environmental management 232, S. 858-867.

Wilde, K./Hermans, F. (2021): »Deconstructing the attractiveness of biocluster imaginaries«, in: Journal of Environmental Policy & Planning 23.2, S. 227-242.

Winkler, B./Maier, A./Lewandowski, I. (2019): »Urban gardening in Germany: Cultivating a sustainable lifestyle for the societal transition to a bioeconomy«, in: Sustainability 11.3, 801. https://doi.org/10.3390/su11030801.

1.3. Wo(für) steht der ländliche Raum in der Bioökonomie?

Eine Reflexion der Sichtweise der übergeordneten Politik und regionaler Akteure

Johannes Rupp/Hannes Bluhm und Henri Schmitz

1. Einführung

Ländliche Räume befinden sich im Umbruch. Deutlich machen das u.a. Entwicklungen in der Landwirtschaft: Von 1995 bis 2016 ist die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland von 587.744 auf 275.392 gesunken. Im gleichen Zeitraum ist die Zahl der Beschäftigten in der Landwirtschaft von 1,4 Mio. auf 0,9 Mio. gefallen (Bundesinformationszentrum Landwirtschaft 2020). Weniger Betriebe und Arbeitsplätze bedeuten weniger Einkommensmöglichkeiten und Perspektiven – insbesondere für die junge Landbevölkerung. Über den Umgang mit diesem Strukturwandel wird mitunter kontrovers diskutiert. Die Debatte reicht vom »Aufgeben ländlicher Räume« zum Wohle der städtischen Regionen (Neuhaus/Punz 2019), über die Schaffung gleichwertiger Lebensverhältnisse (Bundesregierung 2019) mithilfe gezielter Wirtschaftsförderungen wie im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union (BMELV 2011) bis hin zur Etablierung neuer Wirtschaftszweige wie der Bioökonomie.

Betrachtet man bisherige Entwicklungen und Förderprogramme zur Bioökonomie (z.B. des Bundesministeriums für Bildung und Forschung [BMBF]) so waren diese häufig auf industrielle Verfahren ausgerichtet (siehe z.B. BMBF 2012; 2013a; 2013b; 2014), die entsprechende Investitionen, spezielles technisches Know-how und große Mengen biogener Rohstoffe erfordern. Der ländliche Raum nimmt hierbei hauptsächlich die Rolle des Rohstofflieferanten ein. Wesentliche Anteile der resultierenden Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in der Wertschöpfungskette verbleiben damit nicht in der Region des Anbaus, sondern konzentrieren sich auf weiterverarbeitende Unternehmen (Rupp et al. 2020a). Damit drohen Akzeptanzverluste, denn lokale Wertschöpfung und Teilhabe vor Ort sowie Vertrauen und Transparenz sind wichtige Faktoren für den Erfolg von Energie- und Klimapolitik (Local Energy Consulting 2020).

Vor dem Hintergrund der Umsetzung der bestehenden übergeordneten Bioökonomiestrategien auf EU-, Bundes- und Landesebene stellt sich daher die Frage, wie unterschiedliche gesellschaftliche Gruppen die Rolle der Bioökonomie und die Effekte bei ihrer Realisierung im ländlichen Raum wahrnehmen. Schließlich können Umbrüche in der gängigen Praxis im Umgang mit biogenen Ressourcen – wie beim Anbau von Energiepflanzen für Strom oder Kraftstoffe – einen Wandel in der öffentlichen Wahrnehmung bedeuten und Verluste in der Akzeptanz nach sich ziehen. Dies zeigen die »Tank-oder-Teller«-Debatte sowie die Diskussion um die »Vermaisung« der Agrarflächen (siehe z.B. Misereor, BUND und Oxfam Deutschland 2013; F.A.Z. 2012). Konkret möchten die Autoren daher folgende Fragen in diesem Artikel beleuchten:

- Welche Perspektiven nehmen Politik und regionale Akteure auf den Nexus von Bioökonomie und ländlichem Raum ein?
- Welche Interessen liegen den Perspektiven regionaler Akteure zugrunde und wie unterscheiden sie sich?
- Was sind die Herausforderungen und Chancen für eine Umsetzung bioökonomischer Aktivitäten im ländlichen Raum aus Sicht der regionalen Akteure?

Zur Beantwortung der Fragen reflektiert der Artikel die Sichtweisen der übergeordneten Politik auf EU-, Bundes- und Landesebene sowie der im ländlichen Raum tätigen Akteure. Zunächst werden dazu einzelne Projekte kurz vorgestellt, die die Datengrundlage für wesentliche Teile des Artikels bilden (Kap. 2). Im Anschluss erfolgt eine Darstellung von Betrachtungen des ländlichen Raums in den seit 2010 veröffentlichen politischen Papieren zur Bioökonomie (Kap. 3.1), sowie die Auswertung von Aussagen und Diskussionen regionaler Akteure (Kap. 3.2). Dabei soll es in Kapitel 3.2 – differenziert nach einzelnen Akteursgruppen – um die Wahrnehmung des Konzepts und Begriffs der Bioökonomie sowie der Rolle der Bioökonomie im ländlichen Raum gehen. Darauf aufbauend werden akteursgruppenübergreifend identifizierte Herausforderungen und Chancen der Bioökonomie im ländlichen Raum beschrieben (Kap. 4). Der Artikel schließt mit einem Fazit und Schlussfolgerungen als Impulse für die zukünftige Debatte zur Bioökonomie und zum ländlichen Raum (Kap. 5).

2. Ausgangspunkt der Reflexion – Drei Bioökonomieprojekte mit Bezügen zum ländlichen Raum

Ausgangspunkt der Reflexion der Rolle des ländlichen Raums in der Bioökonomie sind drei drittmittelfinanzierte Verbundprojekte, die das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) mit Partnern im Zeitraum von 2016 bis 2021 unabhängig voneinander durchgeführt hat (siehe Tab. 1).

Tabelle 1: Gegenüberstellung von Bioökonomieprojekten mit Fokus auf den ländlichen Raum

	Potenzialfelder einer ländlichen Bioökonomie	**Nachhaltige Bioökonomie in Brandenburg**	**Perspektivwechsel Bioökonomie**
Auftrag-/Fördermittelgeber	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg	Bundesministerium für Bildung und Forschung; Wissenschaftsjahr 2020/2021
Laufzeit	04.2016-03.2019	09.2018-11.2020	02.2020-10.2021
Ziele	· Begriffsbestimmung der ländlichen Bioökonomie · Ermittlung von Wertschöpfungspotenzialen und ökologischer Effekte · Wissenstransfer durch Handlungs- und Politikempfehlungen	· Abstimmung von Kriterien für eine nachhaltige Bioökonomie · Darstellung von Best Practice Beispielen in Brandenburg · Stärkung von Diskurs und der Vernetzung der Akteure	Kritische Befassung mit der Bioökonomie aus einer regionalen Perspektive
Akteure/Perspektiven	Bund, Länder, Regionen Wirtschaftsakteure (Verarbeiter)	Landesministerien Multiplikatoren, Wirtschaftsakteure (Produzenten und Verarbeiter)	Organisierte Zivilgesellschaft, Bürger:innen Wirtschaftsakteure, z.T. Forschung
Formate zur Kommunikation und Partizipation	Interviews, Workshops, Zukunftswerkstätten, Broschüre, wissenschaftliche Publikationen	Interministerielle Projektgruppe, Dialogveranstaltungen, Interviews, Broschüre	Regionale Online-Workshops, Hintergrundmaterialien

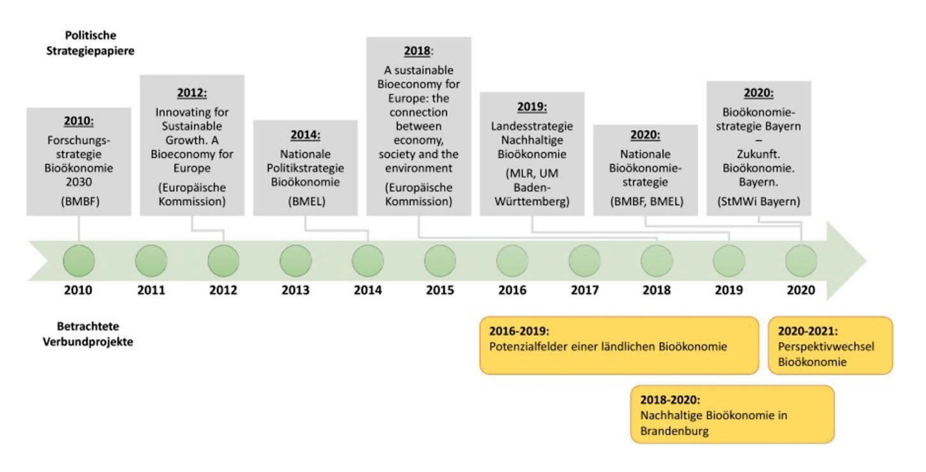
In allen Projekten wurden der ländliche Raum[1] und die Themen Wertschöpfung und Dezentralität in der Bioökonomie explizit adressiert. Zudem nahmen Formate der Kommunikation und Partizipation für unterschiedliche Zielgruppen eine wichtige Rolle bei der Wissensgenerierung und -verbreitung ein. Somit erlauben die Ergebnisse eine Querauswertung zu den Perspektiven unterschiedlicher Akteure auf die Bioökonomie im ländlichen Raum (siehe Kap. 3.2).

1 Vertreten in den Dialogformaten waren u.a. Akteure, die den ländlichen Raum in Berlin-Brandenburg, im Nordosten Mecklenburg-Vorpommerns, in der Bodenseeregion und in Franken in den Blick nahmen.

3. Die zwei Perspektiven: der ländliche Raum in der Bioökonomie und die Bioökonomie im ländlichen Raum

Die Betrachtung des Zusammenwirkens von Bioökonomie und ländlichen Räumen kann auf verschiedene Weisen erfolgen: einerseits als Verortung des ländlichen Raumes in der Bioökonomie. Diese Perspektive wird in übergeordneten politischen Papieren auf EU-, Bundes- und Landesebene eingenommen (siehe betrachtete Papiere in Abb. 1 unten und Kap. 3.1); andererseits als Diskussion der Rolle der Bioökonomie im ländlichen Raum, bedient durch die Perspektive von in ländlichen Räumen tätigen Akteuren, hier am Beispiel der in Kap. 2 dargestellten Projekte (siehe Abb. 1 unten und Kap. 3.2).

Abbildung 1: Darstellung von politischen Strategiepapieren und Verbundprojekten als Grundlage der Reflexion



3.1 Perspektive 1: Der ländliche Raum in der Bioökonomie – die Sicht der Politik

Der ländliche Raum hat in der Bioökonomiepolitik über den betrachteten Zeitverlauf an Aufmerksamkeit gewonnen. Dies lässt sich an einer Konkretisierung der Ausführungen in zentralen Strategiepapieren festmachen. Auf europäischer Ebene wird in der Strategie ›*Innovating for Sustainable Growth. A Bioeconomy for Europe*‹ von wirtschaftlichen Wachstum und Arbeitsplätzen in »rural, coastal and industrial areas« gesprochen (Europäische Kommission 2012). Im Update der Strategie ›*A sustainable Bioeconomy for Europe: the connection between economy, society and the environment*‹ wird das Einsetzen von lokalen Bioökonomien (»deployment of local bioeconomies«) als eines von drei Aktionsfeldern hin zu einer nachhaltigen, kreislauforientierten Bioökonomie gesehen (Europäische Kommission 2018). Damit gehe ein großes Potenzial für biobasierte Innovationen einher, verbunden mit der Entwicklung von neuen Produkten, Verfahren und Wertschöpfungsketten. Dadurch lassen sich für Primärproduzent:innen in ländlichen Gebieten Märkte und neue Einkommensmöglichkeiten schaffen. Zudem sollen spezifi-

sche Interventionen in ländlichen Gebieten der Mitgliedsstaaten eine inklusive Bioökonomie unterstützen. Finanziert über den ›Europäischen Fonds für Ländliche Entwicklung‹ (EFRE) sollen die Bewusstseinsbildung, ›Gute-Praxis‹-Beispiele und Aktivitäten zum Kapazitätsaufbau erleichtert werden.

Die gesteigerte Wahrnehmung der Rolle des ländlichen Raums in der Bioökonomiepolitik lässt sich seit 2010 auch auf nationaler Ebene beobachten. Wurde beispielsweise der ländliche Raum in der ›*Nationalen Forschungsstrategie Bioökonomiestrategie 2030*‹ nicht explizit adressiert (BMBF 2010), so gibt es Verweise in der ›*Nationale Politikstrategie*‹ (BMEL 2014). Letztere sieht die Sicherung und Schaffung von Beschäftigung und Wertschöpfung als ein Ziel, gerade auch in ländlichen Räumen. Ansonsten werden ländliche Räume in dieser Strategie ausschließlich im Kontext der Schwellen- und Entwicklungsländer adressiert. Noch weitreichender befasst sich die ›*Nationale Bioökonomiestrategie*‹ (BMBF und BMEL 2020) mit dem ländlichen Raum. Das Potenzial der Bioökonomie für die nachhaltige Entwicklung dieser Räume wird in einem von sieben Handlungsfeldern beschrieben. Darin wird neben der Unterstützung der Entwicklung von regionalen Bioökonomiekonzepten auch auf die Stärkung weiterverarbeitender Wertschöpfungsketten und die Förderung regional angepasster Vermarktungsformen verwiesen. Auch die Besetzung des neuen Bioökonomierates (seit 2020) weist auf eine stärkere Befassung mit ländlichen Räumen zusammen mit gesellschaftlichen Fragen hin (Bioökonomierat 2020).

Auf Länderebene sind als positive Beispiele für die Thematisierung des ländlichen Raums vor allem Baden-Württemberg und Bayern, sowie zuletzt auch Nordrhein-Westfalen zu nennen. Die erst genannten Länder verfügen über eigene Bioökonomiestrategien. In der ›*Landesstrategie Nachhaltige Bioökonomie Baden-Württemberg*‹ (MLR und UM 2019) ist die nachhaltige Bioökonomie im ländlichen Raum eines von zwei thematischen Handlungsfeldern. Dieses zielt auf die »Sicherstellung der Rohstoffversorgung für eine nachhaltige, kreislauforientierte Bioökonomie sowie [die] Erschließung von zukunftsfähigen Wertschöpfungs- und Beschäftigungspotenzialen im ländlichen Raum«. Erreicht werden soll dies über verschiedene strategische Ansätze und Maßnahmen. Diese reichen von der Erzeugung, Bereitstellung und Förderung der intelligenten Nutzung biologischer Ressourcen, über die Digitalisierung in der Land- und Forstwirtschaft, bis hin zur Weiterentwicklung der Ordnungs- und Förderpolitik. Weitere Schwerpunkte bilden die Entwicklung des Biogasanlagenbestands über die Konversion von anfallenden Biomassen zu vielfältigen Produkten, sowie die Verbesserung der Lebensmittelbe- und Lebensmittelverarbeitung. In der ›*Bioökonomiestrategie Bayern – Zukunft. Bioökonomie. Bayern.*‹ (Bayerische Staatsregierung 2020) wird der ländliche Raum nicht so prominent hervorgehoben. In einem von acht Zielen, wird formuliert: »[…] Durch die Bioökonomie werden [heimische nachwachsende Rohstoffe] in Wert gesetzt und neue Einkommensperspektiven sowie Arbeitsplätze im ländlichen […] Raum geschaffen bzw. gesichert.«

Eingang findet der ländliche Raum insbesondere im Kapitel zur »Stärkung von Land- und Forstwirtschaft auf dem Weg der Transformation [der bayerischen Wirtschaft und Gesellschaft hin zu mehr Klimaneutralität]«. So sollen zum Beispiel Maßnahmen auf den Weg gebracht werden, die die Information der Ernährungs-, Land- und Forstwirtschaft über die Chancen der Bioökonomie, oder die Unterstützung

der Rohstofferzeuger zu Beginn der Wertschöpfungskette und entlang der gesamten Rohstofflogistikkette adressieren. Auch soll der Klimaschutz durch Bauen mit Holz gestärkt werden und es ist geplant zu prüfen, ob ein Investitions-Förderprogramm zur stofflichen Nutzung biogener Rohstoffe initiiert wird. Letzteres könnte Projekte fördern, die vor Ort produzierte Rohstoffe in der Region verarbeiten und in die Nutzung bringen. Auch Nordrhein-Westfalen weist vielfältige Bioökonomieaktivitäten auf, hier ist zunächst jedoch eine stärkere biotechnologische Ausrichtung festzustellen (BIO.NRW 2021). Dafür stehen u.a. die Gründung des ›Biotechnologie-Netzwerks NRW‹ (BIO.NRW) in 2007 und des ›Bioeconomy Science Centre‹ (BioSC) in 2010 sowie die durch die Landesregierung formulierten Eckpunkte einer wissensbasierten Bioökonomie in 2013. Diese sind mit einer Vielzahl an Forschungs- und Gründungsaktivitäten verbunden. Der ländliche Raum rückte erst durch die Debatte zum Strukturwandel im Rheinischen Braunkohlerevier verstärkt in die öffentliche Wahrnehmung. Ausschlaggebend dafür ist sicherlich die Förderung der ›Modellregion BioökonomieREVIER Rheinland‹ durch das Sofortprogramm der Bundesregierung zum Braunkohleausstieg. Durch Kooperation zwischen Forschung, Industrie, Landwirtschaft, Kommunen und der Zivilgesellschaft ist es erklärtes Ziel, regionale Stoffkreisläufe im Sinne einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft zu schließen (Forschungszentrum Jülich 2021). Verschiedene Potenzialstudien zeigen, dass der ländliche Raum im Rheinischen Revier durch den Strukturwandel und die Bioökonomie profitieren kann (Lühr et al. 2020; Hermann/Evans/Hilbert 2020). Schlüsselbranchen sind hier u.a. die Landwirtschaft, Lebensmittelwirtschaft, die Bauwirtschaft (inkl. Holzverarbeitung) und die Abfallwirtschaft.

3.2 Perspektive 2: Die Bioökonomie im ländlichen Raum – die Sicht der Akteure vor Ort

Die Sichtweise auf die Bioökonomie im ländlichen Raum kann stark variieren, folgt man den Erkenntnissen aus den im Kap. 2 vorgestellten Projekten. Der Großteil der involvierten Akteure hatte sich zum Zeitpunkt der Einbindung noch nicht tiefergehend mit dem Begriff und Konzept der Bioökonomie befasst. Gleichzeitig ist der Begriff den Akteuren in den letzten fünf Jahren zunehmend begegnet. Dies könnte an den Bemühungen des gesellschaftlichen Dialogs durch die Bundesregierung liegen, wie in der Nationalen Politikstrategie (BMEL 2014) beschrieben und zuletzt durch das Wissenschaftsjahr 2020/2021 intensiviert, ebenso wie an Aktivitäten der Zivilgesellschaft, siehe zum Beispiel das ›*Aktionsforum Bioökonomie*‹, initiiert durch das denkhausbremen und den Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND).

Zwischen Fremdeln, Neugier und Tatendrang

Einige Akteure »fremdeln« mit dem Konzept, oder äußern sich skeptisch bis kritisch. Andere Konzepte wie die Kreislaufwirtschaft oder der ökologische Landbau mit seinen klaren Kriterien und Richtlinien seien aussagekräftiger. Auch greife das Konzept der Bioökonomie zu kurz, da es zu sehr auf die Ökonomie fokussiert sei. Hier lassen sich vor allem Akteure aus der Zivilgesellschaft, teilweise aber auch landwirtschaftliche Akteure oder Forschende, die sich mit Nachhaltigkeitsaspekten befassen, verorten. Andere

Akteure sind »neugierig«, finden das Konzept interessant, da es neue Betätigungsfelder und Potenziale aufzeigt. Zu dieser Gruppe lassen sich ebenfalls landwirtschaftliche Akteure zuordnen, sowie Forschende aus dem Bereich der Agrar- und Pflanzenforschung, die sich mit Verwertungsmöglichkeiten von Biomasse befassen, sowie Multiplikator:innen, die im Regionalmanagement und Tourismus tätig sind, und einzelne Unternehmen. Wieder andere Akteure sind voller »Tatendrang« und möchten ins Handeln kommen. Sie sehen konkrete Handlungsspielräume, oder sind bereits aktiv. Dazu zählen gleichermaßen Forschende, die sich mit biotechnologischen Entwicklungen befassen und Unternehmen, die über das Pilot- und Demonstrationsstadium hinaus Innovationen auf den Markt bringen wollen, ebenso wie Vertreter:innen aus der Wirtschaftsförderung. Darüber hinaus äußern einzelne Akteure Skepsis und gleichzeitig Neugierde, oder sind nach eigenen Aussagen bereits in der Bioökonomie tätig und teilen dennoch eine gewisse Kritik. Im Folgenden werden die gemachten Beobachtungen für die unterschiedlichen Reaktionen dargestellt und, wo naheliegend, anhand einzelner Beispiele konkretisiert.

Bioökonomie-»Fremdeln«

Vertreter:innen von Umwelt- und Naturschutzverbänden verbinden mit der Zunahme von bioökonomischen Aktivitäten eine Intensivierung der Landnutzung im ländlichen Raum, auf Kosten von Umwelt und der Menschen vor Ort. Gefordert wurde hingegen die Stärkung des ländlichen Raums durch den Ausbau von Direktvermarktungsstrukturen, vor allem in der Lebensmittelproduktion, ebenso wie durch eine Landwirtschaft, die zu Klima- und Umweltschutz und dem Erhalt der biologischen Vielfalt beiträgt.

Vertreter:innen aus der Landwirtschaft vermissen Klarheit seitens der Politik, womit sich der eigene Sektor zukünftig befassen soll. Ständig würde für neue Themen geworben, wie etwa die Bioenergie, den Arten- und Klimaschutz, die Pflege und den Erhalt von Kulturlandschaften u.v.m. Eine eindeutige Richtung sei nicht zu erkennen. Dieser Beobachtung schließen sich auch andere Akteure an, die auf zurückliegende Impulse durch die Politik verwiesen. Diese Impulse seien oft zu kurzfristig angelegt, um wirtschaftliche Entwicklungen zuzulassen oder mit Blick auf mögliche Folgen für Mensch und Umwelt zu wenig durchdacht. Als Beispiele wurde die Förderung von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen oder von Biokraftstoffen in den 2000er Jahren sowie einzelne agrarpolitische Fördermaßnahmen genannt. Bei einzelnen Akteuren aus Verwaltung und Politik lässt sich ebenfalls ein Fremdeln, in Verbindung mit einem ressortübergreifenden Austausch, feststellen. Es entsteht der Eindruck, dass dieser Austausch nicht oder nur bedingt als Mehrwert für die Entwicklung des eigenen Themenfelds (z.B. die Bioenergie, Land- und Forstwirtschaft, das Nachhaltige Bauen, oder die Forschung und Entwicklung) gesehen wird. Steht die Bioökonomie im Widerspruch mit der Dezentralität von wirtschaftlichen Aktivitäten im ländlichen Raum, so fremdeln auch regional verortete Wirtschaftsakteure.

Bioökonomie-»Neugierde«

Bei einzelnen Akteuren ist eine gewisse Offenheit, wenn auch keine große Identifikation wahrzunehmen. Dies gilt u.a. auf die Produktion von Lebensmitteln, Energie und

Baustoffe ausgerichtete Akteure. Teilweise befassten sich diese Akteure erstmalig intensiver mit der Bioökonomie. Eine Zunahme der Neugierde ist insbesondere dann zu erkennen, wenn Wertschöpfungspotenziale erkannt werden. Dies betrifft vor allem wirtschaftlich bereits aktive Akteure, welche als Einzelunternehmen oder in kooperativen, z.B. genossenschaftlichen Strukturen organisiert sind. Gleiches gilt auch für einzelne zivilgesellschaftliche Akteure. Diese legen in Teilen ihre kritische Haltung ab, sofern Roh- und Reststoffe in eine höherwertige Verwertung gebracht und etablierte Wertschöpfungsketten nachhaltig weiterentwickelt werden können. Als ein Beispiel sei hier die Verwertung von Restbiomassen – wie Gras- und Gehölzschnitt – zu Energie und Aktivkohle genannt, Letztere u.a. zum Zwecke der Abwasserreinigung.

Neugierde entsteht auch, wenn Sichtbarkeit für eine einzelne Region erzeugt werden kann, in etwa durch touristische Aktivitäten. Ein Beispiel ist das Silphien-Blütenfest in Baden-Württemberg. Die Neugierde bei Forschenden aus dem Bereich der Agrar- und Pflanzenforschung lässt sich am Interesse festmachen, Verfahren und Produkte der Roh- und Reststoffverwertung zu entwickeln und damit einen Beitrag zur Entwicklung ländlicher Räume zu leisten. Stellvertretend dafür stehen auch Kooperationen mit Unternehmen, die Innovationen vorantreiben wollen. Beispiele sind die Verwertung von Grasfasern zu Papier und Kartonage oder die Verarbeitung von Gärresten zu Düngermitteln und Verbundwerkstoffen. Die Möglichkeiten der Nutzung von anfallenden Roh- und Reststoffen für biotechnologische Innovationen lässt einzelne Akteure aus dem Regionalmanagement und der Landwirtschaft aufhorchen. So wurde u.a. aus dem Bereich des Obstbaus die stoffliche Verwertung von Trester zu biobasierten Verpackungsbeschichtungen erwähnt. In diesem Kontext sind auch etwaige Fördermöglichkeiten oder das Erschließen neuer Einnahmequellen von Interesse. Seitens der Zivilgesellschaft besteht vor allem Neugierde bezüglich der Möglichkeiten mit der Bioökonomie einen Beitrag zu verschiedenen Nachhaltigkeitszielen zu leisten.

Bioökonomie-»Tatendrang«

Tatendrang durch die Bioökonomie lässt sich bei Forschenden, Unternehmen sowie Akteure erkennen, die an der Schnittstelle zwischen Forschung, Entwicklung und wirtschaftlicher Umsetzung wirken, wie z.B. Clustermanager:innen bei Wirtschaftsfördergesellschaften oder Projektmanager:innen von öffentlich geförderten Verbundprojekten. Diesen Akteuren geht es darum, Forschungserkenntnisse in die Praxis zu tragen oder Produkte im Pilot- oder Demonstrationsstadium in den Markt zu bringen. Auch lässt sich bei diesen Akteuren feststellen, dass sie Geschäftsmodelle für vorhandene Technologien und Konzepte entwickeln wollen, die zu einer Klima- und Ressourcenwende beitragen. Ein Beispiel ist die Produktion von Insektenprotein als alternative Tiernahrung.

Auch bestehende Rahmenbedingungen können Tatendrang auslösen. Ökologisch wirtschaftende Landwirte erklären ihre Motivation damit, ein Gegenmodell zu den gängigen Praktiken der Intensivlandwirtschaft schaffen zu wollen. Gleiches trifft auf einen regionalen Energieversorger zu, der sich mit erneuerbaren Energien unabhängig von staatlicher Förderung machen will. Einzelne Wirtschaftsakteure warten demgegenüber ungeduldig auf den Abbau von Hemmnissen und die Entwicklung von Strategien für

den ländlichen Raum, auch in Bezug auf die Förderung von Investitionen. Ein strittiges Thema im Diskurs mit Blick auf Rahmenbedingungen ist die Gentechnik und deren Praxisanwendung. Bei dieser und anderen Technologien besteht teilweise Unzufriedenheit, wenn der gesetzliche Rahmen möglichen Entwicklungen entgegensteht.

Weitere Akteure mit Tatendrang verfolgen ganzheitliche Ansätze, die verschiedene Aktivitäten zusammenführen. Ein gutes Praxisbeispiel bietet ein Gemüseproduzent, der in der Produktion von Gemüse, verbunden mit der Einspeisung von CO_2 aus der benachbarten regenerativen Energieversorgung, den Schlüssel für eine verbesserte Wirtschaftlichkeit seines Betriebs sieht.

4. Identifizierte Herausforderungen und Chancen der Bioökonomie im ländlichen Raum

Wie Kapitel 3 zeigt, ist sowohl die Bewertung des Status Quo der Bioökonomie im ländlichen Raum als auch ihrer Entwicklungsperspektiven maßgeblich für die Sichtweisen der beteiligten Akteure. Daher werden in diesem Kapitel die identifizierten Chancen und Herausforderungen für die Weiterentwicklung von etablierten Wertschöpfungsketten, z.B. in der Ernährungswirtschaft, Energieerzeugung und Baustoffbranche, sowie für den Aufbau neuer Wertschöpfungsoptionen, z.B. im Bereich der Biotechnologie, nachgezeichnet. Auch werden diesbezügliche Hürden und Handlungsmöglichkeiten für die Entwicklung ländlicher Räume skizziert. Aus den Beiträgen der beteiligten Akteure im Rahmen der in Kap. 2 vorgestellten Projekte lassen sich drei übergeordnete Themenkomplexe ableiten: (1) Biomassebereitstellung/Umwelt, (2) Erzielung von Wertschöpfung/Wirtschaft, sowie (3) Gesellschaftliche Einbettung/Politik und Gesellschaft. Diese nehmen Bezug zu den folgenden Leitfragen:

- Wie kann Biomasse unter Maßgabe von Rohstoff- und Flächenrestriktionen nachhaltig im ländlichen Raum bereitgestellt werden?
- Wie können Wertschöpfungsketten, die über die Biomassebereitstellung hinausgehen, im ländlichen Raum etabliert werden?
- Wie kann die Bioökonomie im ländlichen Raum durch Akteure vor Ort und durch die Politik gefördert werden?

Im Folgenden werden zentrale Erkenntnisse zu diesen übergeordneten Themen und Leitfragen übersichtsartig ausformuliert. Eine ausführlichere Darstellung der durch die im ländlichen Raum tätigen Akteure wiederkehrend identifizierten Herausforderungen und Hürden sowie Chancen und Handlungsmöglichkeiten erfolgt in Tab. 2. Diese sind maßgeblich für die Gestaltung einer nachhaltigen Bioökonomie und die Nutzung der damit einhergehenden Potenziale für die Entwicklung ländlicher Räume, siehe Kap. 5 Fazit und Schlussfolgerungen.

Biomassebereitstellung/Umwelt

Hinsichtlich der Bereitstellung von Biomasse zum Ausbau bioökonomischer Wertschöpfungsketten werden negative Umweltauswirkungen akteursübergreifend als zentrale Herausforderung wahrgenommen. Die Ausweitung der Anbauflächen für stofflich genutzte Biomasse löst Skepsis bezüglich möglicher Flächenkonkurrenzen, aber auch bezogen auf eine Intensivierung der Bewirtschaftung aus. Handlungsmöglichkeiten werden hier in der effizienteren Gestaltung der Biomasseverwertung, z.B. durch die Koppel- und Kaskadennutzung, sowie in einem Paradigmenwechsel – hin zu agrarökologischen Ansätzen in der Landwirtschaft und zu Suffizienz im Konsum – gesehen. Einzelne Akteure setzen dagegen auf biotechnologische Entwicklungen in der Pflanzenzüchtung.

Erzielung von Wertschöpfung/Wirtschaft

Als Hürden zur Erzielung von Wertschöpfung und somit zur Etablierung der Bioökonomie im ländlichen Raum wurden im Allgemeinen wirtschaftliche Pfadabhängigkeiten, regionale Strukturschwächen und die teils geringe Konkurrenzfähigkeit bioökonomischer Produktionen identifiziert. In erster Linie kann diesen Hürden über eine verstärkte Förderung nachhaltiger, innovativer Wertschöpfungsoptionen sowie durch die Vernetzung involvierter Akteure begegnet werden. Einen weiteren relevanten Aspekt stellt die Frage nach der regionalen Verfügbarkeit von Biomasse und entsprechenden Verarbeitungskapazitäten dar. Machbarkeitsstudien, Potenzialanalysen und Rohstoffbörsen nehmen hier eine vermittelnde Rolle zwischen Angebot und Nachfrage ein. Bedeutsam ist zudem die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand im Rahmen der eigenen nachhaltig ausgerichteten Beschaffung.

Gesellschaftliche Einbettung/Politik und Gesellschaft

Eine zentrale Herausforderung für gesellschaftliche Einbettung, gerade im regionalen Kontext, ist das vielfach genannte Gefühl des »Übergangen-Werden«. Bedarfe des ländlichen Raums würden nicht berücksichtigt und komplexe Schnittstellen innerhalb der Politik sowie hinderliche Regulierungen seien beklagenswert. Zentrale Hebel zu deren Überwindung sind neben der stärkeren Berücksichtigung des ländlichen Raums und der dort angesiedelten Kompetenzen das Aufsetzen von Förderprogrammen, die Sensibilisierung und Einbindung der regionalen Bevölkerung und Wirtschaftsakteure u.a. über Foren oder Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten vor Ort. Außerdem können beim Abbau von regulatorischen Hürden regionale Pilot- und Leuchtturmprojekte eine wichtige Rolle einnehmen.

Tabelle 2: Übersicht zu Herausforderungen und Hürden sowie Chancen und Handlungsmöglichkeiten der Bioökonomie im ländlichen Raum

Kategorie	Herausforderungen & Hürden	Chancen & Handlungsmöglichkeiten
Biomasse-Bereit-stellung/ Umwelt	· **Flächenkonkurrenzen**: Auf- und Ausbau bioökonomischer WSK resultiert in gesteigertem Rohstoff- und Flächenbedarf (Anbaubiomasse) im ländlichen Raum. Bedingt Konkurrenz mit Bereitstellung von Siedlungsraum, Flächen zur Lebensmittelproduktion, Naturschutz · **Intensivierung der Flächenbewirtschaftung**: Ausbau biomassebasierter WSK bedingt negative Umweltauswirkungen (z.B. Biodiversitätsverlust durch Monokulturen)	· **Effizientere Biomasseverwertung** (u.a. durch Koppel- und Kaskadennutzung): Potenziale im ländlichen Raum ohne zusätzlichen Flächenbedarf erschließen, z.B. Bioraffinerien im Hofmaßstab als innovative dezentrale Lösung zur Roh- und Reststoffverwertung · **Suffizienz** im Konsum reduziert Rohstoffbedarfe · **Agrarökologie** im Anbau mildert Umweltauswirkungen u. fördert Klimaanpassung. Ähnliche Effekte auch in **biotechnologischen Anwendungen** gesehen.

Tabelle 2: Übersicht zu Herausforderungen und Hürden sowie Chancen und Handlungsmöglichkeiten der Bioökonomie im ländlichen Raum

Erzielung von Wertschöpfung/ Wirtschaft	· **Pfadabhängigkeiten**: Prägung ländlicher Räume durch konventionell, exportorientierte LW dämpft transformative Impulse zu dezentraler BÖ, u.a. Mangel an Wissen zu höherwertiger Biomasseverwertung, sowie an Fachkräften für Umstrukturierungen, zzgl. unzureichende Ausbildungskapazitäten//Konsumierende noch nicht für positive Effekte dezentraler WSK sensibilisiert → eingeschränkte Zahlungsbereitschaft · **Regionale Strukturschwächen**: o **Strukturen zur Erst- und Weiterverarbeitung** v. Biomasse überwiegend nicht vorhanden; resultiert in **Henne-Ei-Problem** zwischen Ansiedlung v. Verarbeitungskapazitäten u. Ausbau d. Biomassebereitstellung o **Infrastrukturelle Anbindung** d. ländlichen Raumes unzureichend, z.B. ÖPNV, Mobilfunknetz → verhindert Skalierung v. WSK o **Foren u. offizielle Anlaufstellen** zur WSK-Entwicklung fehlen · **Geringe Konkurrenzfähigkeit** dezentraler, innovativer BÖ-WSK gegenüber etablierten fossilbasierten/landwirtschaftlichen Produktionen u.a. durch: o Begrenztheit regionalen Biomasseangebots → Produktionen bedingt skalierbar o Geringer Reifegrad d. zugrundeliegenden Technologien o Bedienung v. Nischenmärkten, Kernmärkte von konventionellen Alternativen dominiert (z.B. Dämmstoffe, Verpackungen)	· **Verstärkte Förderung** nachhaltiger, dezentraler BÖ-WSK u.a. zur vereinfachten Umsetzung v. Pilot- und Leuchtturmprojekten, u. zur Steigerung der Konkurrenzfähigkeit gegenüber konventionellen Produktionen o Erlaubt auch Abkehr v. Pfadabhängigkeiten u. intensivierte Erschließung ›konventioneller‹ Märkte · **Machbarkeitsstudien, Potenzialanalysen u. regionale Rohstoffbörsen** können Biomasse- und assoziierte Wertschöpfungspotenziale im ländlichen Raum aufzeigen u. so die Ansiedlung verarbeitender Industrien (u.a. in strukturschwachen Regionen) befördern → Vermeidung d. Henne-Ei-Problems · **Foren für Wissenstransfer u. Vernetzung** verschiedener Akteure: o Vermittlung v. Know-how in Bezug auf (›neuartige‹) Biomasseverarbeitung fördern (in Mecklenburg-Vorpommern bspw. zum Thema Paludikulturen) o Vernetzung von Anbieter_innen und Verarbeiter_innen von Biomasse begünstigen (in Brandenburg z.B. über Bioökonomiestammtische der WfBB) o Aufsetzen v. Formaten kann durch Regionalmanagement unterstützt werden · **Vorbildfunktion der öffentlichen Hand** im Rahmen d. eigenen, nachhaltig ausgerichteten Beschaffung (in unterschiedlichsten Anwendungsfeldern)

Tabelle 2: Übersicht zu Herausforderungen und Hürden sowie Chancen und Handlungsmöglichkeiten der Bioökonomie im ländlichen Raum

Gesellschaftliche Einbettung/ Politik und Gesellschaft	· **Gefühl des »Übergangen-Werden«** d. Interessen des ländlichen Raums im Dialog zwischen Politik/Verwaltung u. regionaler Zivilgesellschaft, Wirtschaft · **Politisch komplexe Schnittstellen** zwischen BÖ u. ländlichem Raum: Zuständigkeiten bei verschiedenen Ressorts u. Mangel an ressortübergreifender Kooperation → erschwert Austausch zwischen Politik u. wirtschaftlicher Praxis · **Regulatorische Hürden**, z.B. mit Blick auf Reststoffverwertung u. Bauen mit NawaRo, festgelegt in länderspezifischen Bau- und Abfallverordnungen	· **Förderinstrumente an Bedarfen d. ländlichen Raums u. Nachhaltigkeitskriterien** ausrichten: o erleichtert Anfangsinvestitionen in dezentrale, nachhaltige Projekte o Berücksichtigung regionalen Know-hows bei d. Entwicklung v. Förderprogrammen o Regionale Klimaschutzmanager_innen können hier als Anlaufstelle mit spezifischer BÖ-Expertise fungieren (bedarf ggf. gesonderter Qualifizierung) · **Sensibilisierung und Einbindung der Bevölkerung u. Wirtschaftsakteure vor Ort**, z.B. im Rahmen regelmäßiger Foren zu Fragen d. Rohstoffverbrauchs, in FuE-Aktivitäten · **Abbau regulatorischer Hürden** mit Ziel einer Balance zwischen Unter- u. Überregulierung zur Stärkung v. Klima- u. Umweltschutz sowie regionaler Wertschöpfung u.a. durch Erprobung in Pilot- u. Leuchtturmprojekten

Abkürzungen: LW (Landwirtschaft); WSK (Wertschöpfungsketten); BÖ (Bioökonomie); NawaRo (Nachwachsende Rohstoffe); ÖPNV (Öffentlicher Personennahverkehr); WfBB (Wirtschaftsförderung Berlin-Brandenburg); FuE (Forschung und Entwicklung)

5. Fazit und Schlussfolgerungen

Der ländliche Raum hat in der Bioökonomiepolitik über die Jahre mehr Aufmerksamkeit bekommen. Dies lässt sich aus Strategiepapieren und Aktivitäten auf EU-, Bundes- und Landesebene ablesen, verbunden mit dem Bedarf der Gestaltung einer nachhaltigen Bioökonomie und der Nutzung der damit einhergehenden Potenziale für die Entwicklung des ländlichen Raums. Auch lässt sich festhalten, dass sich regionale Akteure verstärkt mit dem Thema befassen und sich dazu positionieren. So besteht vermehrt der Wunsch nach einer Konzentrierung auf eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft, die sich an natürlichen Lösungen orientiert und Ziele des Klima- und Umweltschutzes verfolgt. Gleiches gilt auch für die Weiterentwicklung etablierter Wert-

schöpfungsketten. Hier werden Handlungsmöglichkeiten durch eine effizientere Nutzung von Biomasse gesehen, wobei die Offenheit gegenüber biotechnologischen Innovationen bei den Akteuren unterschiedlich ausgeprägt ist. Die wahrgenommenen Sichtweisen der verschiedenen Akteure aus Politik und Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft stehen in Teilen auch für unterschiedliche Interessenlagen. Diese Interessen können zu Zielkonflikten führen, wenn es um die Art der Bereitstellung und Nutzung von Biomasse geht. Dies gilt vor allem dann, wenn Biomasse aufgrund einer verstärkten Nachfrage zukünftig noch knapper wird und die bioökonomischen Aktivitäten im Widerspruch zu gesellschaftlichen Zielen des Klima-, Umwelt- sowie Ressourcenschutzes stehen, und gleichzeitig nur einen untergeordneten Beitrag zur Wertschöpfung im ländlichen Raum leisten. An dieser Stelle sei nochmals auf die »Tank-oder-Teller«-Debatte in den 2000er Jahren verwiesen, die zu einem deutlichen Akzeptanzverlust gegenüber der Bioenergie bei einzelnen Akteuren führte. Gleiches könnte für die Bioökonomie im Fall einer verstärkten stofflichen Nutzung von Biomasse eintreten, wenn diese nicht in einem konsistenten Rahmen, das heißt sowohl sozial als auch ökologisch ausgewogen, umgesetzt wird. Verschiedene kritische Stimmen zum Einsatz von Anbaubiomasse für die stoffliche Verwertung belegen dies (vgl. Mendle 2013).

Eine gewisse Heterogenität zwischen einzelnen Akteuren besteht – neben den unterschiedlichen Reaktionen des Fremdelns, der Neugierde und des Tatendrangs (s.o.) – auch mit Blick auf die Wahrnehmung von Chancen und Herausforderungen der Bioökonomie im ländlichen Raum. Diese Heterogenität sollte durch die Fortführung des Dialogs und Austauschs sowie die Vernetzung der verschiedenen Akteursgruppen weiter herausgearbeitet werden. Dies gilt sowohl für die Politik und Verwaltung auf den unterschiedlichen Ebenen und in den verschiedenen Ressorts als auch für die Vielfalt der regionalen Akteure aus Wirtschaft und Zivilgesellschaft. Hier ist es notwendig eine übergreifende Verständigung zu den Belangen der Bioökonomie und des ländlichen Raums zu unterstützen. In zukünftig durchgeführten Dialog-, Austausch- und Vernetzungsformaten sollten gemeinsam sowohl Wünsche als auch Bedenken gegenüber möglichen Entwicklungen der Bioökonomie in ländlichen Räumen angesprochen und Handlungsmöglichkeiten der einzelnen Akteursgruppen erörtert werden. Dadurch lassen sich – auch im Sinne der Akzeptanzschaffung – Konflikte frühzeitig angehen und tragfähige Lösungen erarbeiten. Derartige Dialog-, Austausch- und Vernetzungsformate sollten auf übergeordneter Ebene sowie in einzelnen Regionen durchgeführt werden. Im Fall einer regionalen Betrachtung sollten Besonderheiten bezogen auf das Angebot und die Verfügbarkeit von Rohstoffen und Flächen, die wirtschaftlichen Gegebenheiten, sowie das Zusammenspiel der Akteure vor Ort in der Diskussion Beachtung finden.

Die Bedeutung des ländlichen Raums und der Bedarf nach Dialog und Austausch wird auch im Sommer 2021 veröffentlichten Ergebnissen der Zukunftskommission Landwirtschaft (ZKL) festgehalten. Versehen mit dem Mandat Empfehlungen und Vorschläge zu erarbeiten, die zukünftig eine nachhaltige Landwirtschaft in Deutschland stärken, ist die ZKL »der Auffassung, dass die Entwicklung ländlicher Räume weiterhin als wichtiges Politikfeld gesehen und aktiv politisch gestaltet und gefördert werden sollte. […] Auf diverse Querschnittsvernetzungen und Zuständigkeitsabgrenzungen zwischen den Ministerien sollte die Politik daher mit einer systematischen Neuord-

nung aller die ländliche Entwicklung berührenden Ressortkompetenzen sowie mit einer deutlichen Verbesserung der Abstimmung zwischen den beteiligten Ressorts wie zwischen den Beteiligten der Gebietskörperschaften (Gemeinden, Landkreise, Bezirke, Länder, Bund, Europa) reagieren.« (ZKL 2021)

Die Entwicklung einer nachhaltigen Bioökonomie im ländlichen Raum durch die Umsetzung der oben genannten Strategien sollte nach Ansicht der Autoren durch die Politik zusammen mit ihren Beratungsgremien wie z.B. dem Bioökonomierat oder einem Gremium wie der ZKL begleitet werden. Flankierend könnte dafür die Entwicklung eines gemeinsam getragenen Leitbilds einer ländlichen Bioökonomie Orientierung bieten (vgl. Rupp et al. 2020b). Im Fokus sollten dabei Ziele zum Erhalt und zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung sowie des Klima-, Umwelt- und Ressourcenschutzes stehen. Diese können durch das Heranziehen von Nachhaltigkeitskriterien als Leitplanken in der Abstimmung einzelner Ressorts und im Dialog, Austausch und in der Vernetzung einzelner Akteursgruppen die Folgen des Strukturwandels ländlicher Räume abpuffern.

Aus Forschungssicht ist die vertiefende Betrachtung der in diesem Artikel dargestellten Reaktionen zur Bioökonomie von einzelnen regionalen Akteuren zukünftig von Interesse. Dafür könnten explizit auf die Thematik ausgerichtete Befragungen und/oder diskursive Workshopformate aufgesetzt werden. Auch wäre es interessant mit Blick auf die zukünftige Ausrichtung der Bioökonomie im ländlichen Raum andere Veränderungs- und Transformationsprozesse zu bestimmten Themen, die den ländlichen Raum geprägt haben und prägen, zu untersuchen, wie zum Beispiel Diskurse zur Bioenergie, zum Einsatz von Gentechnik, zum Erhalt von Kulturlandschaften und der Biodiversität, oder zur Digitalisierung in der Landwirtschaft.

Literaturverzeichnis

Bayerische Staatsregierung (2020): Bioökonomiestrategie Bayern – Zukunft.Bioökonomie.Bayern, München. https://www.stmwi.bayern.de/wirtschaft/wirtschaftspolitik/biooekonomie/ [Zugriff am 05.06.2022].

BIO.NRW (2021): »BIO.NRW.eco-Bioökonomie«. https://bio.nrw.de/biooekonomie/ [Zugriff am 17.11.2021].

Bioökonomierat (2020): »Ratsmitglieder (seit 2020)«. https://biooekonomierat.de/biooekonomierat/ratsmitglieder-seit-2020/index.html [Zugriff am 17.11.2021].

BMBF (2014): Bekanntmachung Richtlinien zur Förderung von transnationalen Forschungsprojekten innerhalb des »ERA-IB2: Industrielle Biotechnologie für Europa, unterstützt durch die EuroTransBio-Initiative« im Rahmen der Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030. https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/e6EhG3WPTZLE99ge92I/content/e6EhG3WPTZLE99ge92I/BAnz%20AT%2031.01.2014%20B3.pdf [Zugriff am 17.11.2021].

BMBF (2013a): Förderrichtlinien für ein »Deutsches Netzwerk für Bioinformatik-Infrastruktur«. https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/zq33wPaMzpbf9pSda6e/content/zq33wPaMzpbf9pSda6e/BAnz%20AT%2024.06.2013%20B1.pdf [Zugriff am 17.11.2021].

BMBF (2013b): Bekanntmachung des Bundesministerium für Bildung und Forschung von Förderrichtlinien zum Aufbau von Kapazitäten in der Synthetischen Biologie durch transnationale Forschungsprojekte innerhalb des ERA-NETs ›ERASynBio‹. https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-850.html. [Zugriff am 17.11.2021].

BMBF (2012): Bekanntmachung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung von Richtlinien zur Fördermaßnahme »Innovative Pflanzenzüchtung im Anbausystem (IPAS)« im Rahmenprogramm »Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030«. https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/bekanntmachungen/de/2012/09/766_bekanntmachung.html [Zugriff am 17.11.2021].

BMBF (2010): Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030 – Unser Weg zu einer bio-basierten Wirtschaft. https://www.bmbf.de/pub/Nationale_Forschungsstrategie_Biooekonomie_2030.pdf [Zugriff am 17.11.2021].

BMBF und BMEL(2020): Nationale Bioökonomiestrategie – Kabinettversion, Berlin.

BMEL (2014): Nationale Politikstrategie Bioökonomie – Nachwachsende Ressourcen und biotechnologische Verfahren als Basis für Ernährung, Industrie und Energie. https://biooekonomie.de/sites/default/files/files/2016-09/npsb_0.pdf [Zugriff am 17.11.2021].

BMELV (2011): Fortschrittsbericht der Bundesregierung zur Entwicklung ländlicher Räume. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/Fortschrittsbericht.html [Zugriff am 17.11.2021].

Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (2020): Statistisches Jahrbuch über Ernährung Landwirtschaft und Forsten 2020. https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Jahrbuch/Agrarstatistisches-Jahrbuch-2020.pdf [Zugriff am 17.11.2021].

Bundesregierung (2019): Gemeinsame Pressekonferenz. Ein Plan für Deutschland, 10. Juli 2019. https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/ein-plan-fuer-deutschland-1646864 [Zugriff am 17.11.2021].

Europäische Kommission (2018): A Sustainable Bioeconomy for Europe: Strengthening the Connection between Economy, Society and the Environment, Luxembourg: Publication Office of the European Union.

Europäische Kommission (2012): Innovating for sustainable growth. A bioeconomy for Europe, Luxembourg: Publication Office of the European Union.

F.A.Z (2012): »Tank oder Teller – Deutschland ›vermaist‹«, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 18. August 2012. https://www.faz.net/aktuell/politik/inland/tank-oder-teller-deutschland-vermaist-11860119.html [Zugriff am 17.11.2021].

Forschungszentrum Jülich (2021): BiooekonomieREVIER. Modellregion für eine nachhaltige Bioökonomie: regional. innovativ.zirkulär. https://www.biooekonomierevier.de/ [Zugriff am 17.11.2021].

Hermann, Jens/Evans, Michaela/Hilbert, Josef (2020): Studie Bioökonomie: Potenziale im Rheinischen Revier – Wissen und Bildung. Koordinierungsstelle Bioökonomie-REVIER, Jülich.

Local Energy Consulting (2020): Akzeptanz und lokale Teilhabe in der Energiewende – Handlungsempfehlungen für eine umfassende Akzeptanzpolitik, hg. von Agora Energiewende, Berlin.

Lühr, Oliver/Schüle, Katharina/Eiserbeck, Lukas/Simpson, Richard/Eberle, Jonathan (2020): Bioökonomie: Potenziale im Rheinischen Revier – Rohstoffe und Ernährung. Koordinierungsstelle BioökonomieREVIER, Jülich.

Mendle, Thomas (2013): »Aus Löwenzahn und Sojabohnen – Hersteller arbeiten am Ökoreifen«, in: Rhein-Neckar-Zeitung, 27. August 2013. https://www.rnz.de/nachrichten_artikel,-Mobil-Aus-Loewenzahn-und-Sojabohnen-Hersteller-arbeiten-am-Oekoreifen-_arid,28493.html [Zugriff am 17.11.2021].

Misereor/BUND/Oxfam Deutschland (Hg.) (2013): Verordnete Verantwortungslosigkeit – Die Förderung von Biosprit in der EU. https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/landwirtschaft/landwirtschaft_verordnete_verantwortungslosigkeit_biosprit.pdf [Zugriff am 17.11.2021].

MLR/UM (2019): Landesstrategie Nachhaltige Bioökonomie Baden-Württemberg, Stuttgart.

Neuhaus, Carla/Punz, Matthias (2019): »IWH-Chef verteidigt Studie. Stadt statt Land«, in: Der Tagesspiegel, 5. März 2019. https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/iwh-chef-verteidigt-studie-stadt-statt-land/24068788.html https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/iwh-chef-verteidigt-studie-stadt-statt-land/24068788.html [Zugriff am 17.11.2021].

Rupp, Johannes/Böhmer, Jörg/Heinbach, Katharina/Bluhm, Hannes/Becker, Jan/Dunkelberg, Elisa/Hirschl, Bernd/Wagener, Frank/Heck, Peter (2020a): »Potenzialfelder einer ländlichen Bioökonomie – Analyse und Bewertung von Wertschöpfungsketten einer nachhaltigen Koppel- und Kaskadennutzung von nachwachsenden Rohstoffen«, in: IÖW-Schriftenreihe 217.20, Berlin.

Rupp, Johannes/Heinbach, Katharina/Böhmer, Jörg/Wagener, Frank (2020b): »Ländliche Bioökonomie – Diskussionspapier zu einer Begriffsbestimmung«. Diskussionspapier des IÖW 70.20, Berlin/Birkenfeld.

ZKL (2021): Zukunft Landwirtschaft: Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe – Empfehlungen der Zukunftskommission Landwirtschaft. Zukunftskommission Landwirtschaft Geschäftsstelle, Berlin.

1.4. Drivers of the Bioeconomy's Development
Civic Engagement, Affluence, and Environmental Policy Stringency

Elkhan Richard Sadik-Zada

1. Introduction

The desire to harness biogenic resources in a bioeconomy is a reflection of the major political and economic challenges that mankind encounters in the twenty-first century (Angenendt et al. 2018). These challenges include climate change, population growth, and growing energy demand in developing and emerging economies, as well as the prosperity gap between the Global South and the Global North and international terrorism (Khan et al. 2021). A sustainable and circular bioeconomy is increasingly turning to a new paradigm, one which is supposed to replace the old industrial society model, and is expected to inaugurate a qualitatively new phase of sustainable development (WGBU 2011; Falcone/Imbert 2018). This new paradigm implies a large-scale biologization of value chains, bio-based industrial processes, materials, and sustainable consumption patterns (von Braun 2014). There is a broad consensus that this will come about through contributions to green growth, competitiveness, and creation of new employment opportunities (Vivien et al. 2019). Hence, the bioeconomy's growth leads to a kind of win-win situation in the context of both economic and environmental sustainability (D'Adamo et al. 2020a; DeBoer et al. 2019).

The European Commission defines bioeconomy more widely as »the production of renewable biological resources and the conversion of these resources and waste streams into value-added products, such as food, feed, bio-based products as well as bioenergy« (European Commission 2012). D'Adamo et al. 2020b) define bioeconomy based on the previous literature about the topic (Hurmekoski et al. 2019; Agovino et al. 2019; Wydra 2020). Their definition is that of a new model for industry, one which comes into its own through a comprehensive socio-economic transition (D'Adamo et al. 2020a). This move is intended to reduce our dependence on fossil-based materials and fuels on the one hand and aims to promote the circular economy through reuse, recycling, and waste-to-energy efforts on the other.

The novel perspective advanced by bioeconomy contemplates two essential elements in terms of economic transformation. These are (1) resource substitution, such as the replacement of fossil-based or energy-inefficient materials and processes with those that have an organic origin; and (2) biotechnology innovation, such as innovations that emanate from biotechnology and that contribute to more sustainable production systems (Birner et al. 2014; D'Amato et al. 2017). The resource substitution perspective has been triggered by the Hubbert peak theory on the one hand, and by the increasing oil prices witnessed during the recent commodity price supercycle on the other (Bardi 2009; Sadik-Zada/Loewenstein 2018; Sadik-Zada/Gatto 2020). Increasing fuel prices have contributed an increase in the comparative advantage of biofuels around the world since 2006. This has served to promote the profitability of substitution (Birner et al. 2014). However, the global economy entered the phase of low oil prices around November 2014 and, hence, the substitution of oil by biofuels is no longer a major driver of the bioeconomy. Furthermore, the adoption of the Paris Agreement and Nationally Determined Contributions (NDCs) to tackle climate change, increasing climate change awareness, and environmental activism have all led to an increased valuation of environmental amenities (Bugge et al. 2016; Sadik-Zada/Ferrari 2020). The bioeconomy's development plays an important role in the achievement of the climate neutrality target by 2050 because of the pivotal role it plays in the transition to more circular and resource-efficient methods, such as in ecologically sustainable technologies (European Bioeconomy Alliance 2021). The substitution of fossil-based materials and energy sources by bio-based sources has been given top priority (Bugge et al. 2016) by two consecutive bioeconomy strategies in the European Union (EU). The Bioeconomy Action Plan, and the circular bioeconomy in particular, are constitutive and essential parts of the European Green Deal's Circular Economy Action Plan (European Commission 2019; Ronzon et al. 2020).

The prerequisites for a sustainable bioeconomy include comprehensive and cross-cutting scientific knowledge and technological capacities, the enhancement of the congruent managerial instruments, sophisticated and holistic approaches in sectoral policies, and a broad awareness of the sustainable bioeconomy's benefits throughout society (Patermann/Aguilar 2018). The bioeconomy resorts to bio-based innovations and to sustainably produced renewable resources, given that it is a knowledge-based and future-capable economic system (German Bioeconomy Council 2018). Since the adoption of the European Green Deal in 2019, the congruence between NDCs, the implementation of the 8 pilot Emission Trading Schemes (ETS) in China, and the implementation of national bioeconomy strategies in more than 45 countries worldwide have led to the unification of climate and bioeconomy policies and climate policies worldwide (German Bioeconomy Council 2018; Deng/Zhang 2019).

2. Bioeconomy in the EU

The EU's bioeconomy policies date back to 1975 when three scientific officers of the European Commission's Research Directorate, Dreux de Nettancourt, André Goffeau and Fernand van Hoeck proposed taking action with respect to the optimization of exploi-

tation of the European Community's biological resources in their report (Aguilar et al. 2012). This was the first European program on biotechnology and later served as the cornerstone for the European bioeconomy's growth. Based on this note, the European Commission commenced the implementation of the EU Framework Programmes in Biotechnology and Life Sciences and adopted the Biomolecular Engineering Programme (BEP) in 1982. The focus of these programmes was predominantly upon supporting European initiatives in biotechnology research. These initiatives catalyzed biotechnology efforts throughout the European polity and economy. The second factor that essentially shaped the European biotechnology action's emergence emanated from the geopolitical realities of that time. The Cold War and the competition between the West and the Soviet Bloc led to an overt support by the United States of European biotechnology initiatives. The USA established major multilateral treaties and conventions and operating centers and headquarters in Europe in order to capture the best minds within a joint European-U.S.-action. This also simplified the attraction of leading scholars from the opposite side of the Iron Curtain to work within European research institutions (Aguilar et al. 2012). The bioeconomy plays an important role in the EU's economy today and has more than EUR 2.4 trillion turnover, EUR 614 billion value added, and a 9 % share in gross employment (Porc et al. 2020; Ronzon et al. 2017; Ronzon et al. 2020). The bioeconomy is one of most important drivers of the European economy. The average labor productivity in this meta-sector grew from USD 25,000 to USD 33,000 in just one decade, between 2008 and 2017 (Ronzon et al. 2020). Despite the bioeconomy's growing importance across all the sectors of economic activity, today 82 % of bioeconomy turnover is still concentrated in food and beverages, agriculture and forest-based and paper production (Fig. 1).

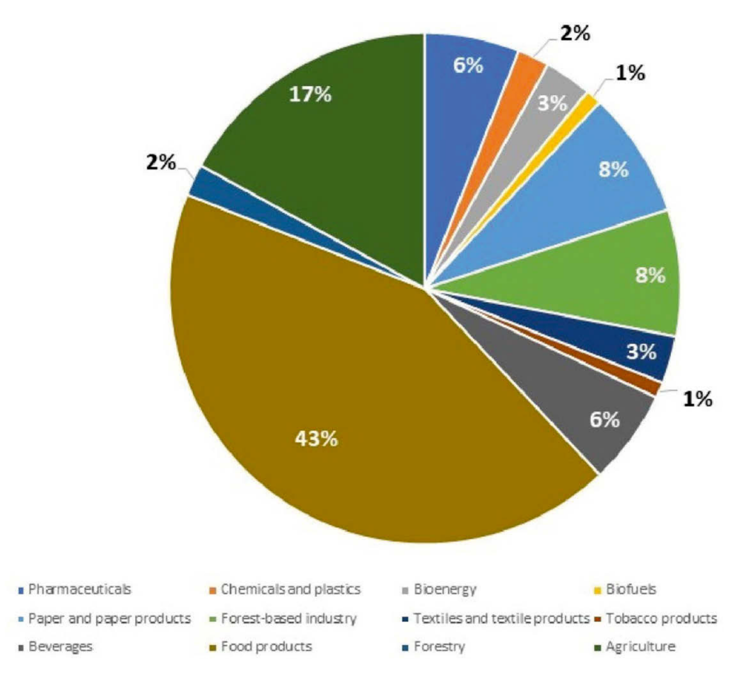
It was clear from the very outset of the biotechnology development programs that the role of the public stance with respect to the new trends would be decisive for the successful development of the sustainable bio-based economic models. This is because of the existing trade-offs between economic and non-economic interests in the context of biotechnology's rising stakes. The following subsection dwells on the issue of incorporation of the broader swaths of the population in the enhancement of bioeconomic production systems.

3. Transition towards a Bio-based Economy

At the initial stages of development, the concept of the bioeconomy had almost been entirely focused on the supply side, such as biotechnological production processes and on the availability of biological resources (Birner 2018). Until the mid-2010s, broad swaths of the population were not alerted to the sustainable bioeconomy's socioeconomic merits. With the increasing awareness of climate crisis and the degradation of biodiversity, demand side factors also started to play an important role in the growth of the bioeconomy's economic weight (Falcone/Imbert 2018).

The first perceivable step towards undertaking a discussion about biotechnology, the role played by society, and the repercussions on the socioeconomic development of European Communities was undertaken in 1978 with the adoption of the Forecas-

Figure 1: Turnover in the bioeconomy in the EU-28 in 2017



Source: Porc et al. 2020, p. 10.

ting and Assessment in the Field of Science and Technology (FAST) program, especially its subprogram on the topic of ›Biosociety‹. The Biomolecular Engineering Program (BEP) also attracted the attention of relevant stakeholders, such as farmers and local polity units, to its works because of the BEP's focus on genetic engineering and the agro-food industry. The European Biotechnology Strategy (EBS) was launched in 2002, twenty years after the creation of an underlying environment for functional European biotechnological development, cooperation, and its diffusion in industrial production within the framework of BEP (Aguilar et al. 2012). The strategy was supposed to assure development towards a »more innovative, resource efficient and competitive society that reconciles food security with the sustainable use of biotic renewable resources for industrial purposes, while ensuring environmental protection« (European Commission 2012). The strategy puts forward five concrete targets. These include ensuring food security, the sustainable management of natural resources, the reduction of the dependence on fossil fuels, mitigating and adapting to climate change, and creation of good jobs and an increasing in competitiveness (European Commission 2012). The EBS enabled the incorporation of the whole of society, as well as an integration of the formerly uncoordinated and fragmented bioeconomy action, and was based on an efficient platform, predicated on the mechanisms adopted by BEP. The last twenty years has witnessed the establishment of interconnected and European bioeconomy policies. The concept of the Knowledge-Based Bio-Economy (KBBE) became one of the leading ap-

proaches within the EBS and the KBBE was proposed by the European Commission. The KBBE was initially the result of an understanding that the bioeconomy, the only exception to which was agriculture, could not compete with the non-bioeconomical models within the EU and beyond without public support (Albrecht et al. 2010).

Indeed, the KBBE catalyzed the development of sophisticated managerial, financial, policy, and civic participation. Furthermore, the EBS promotes the empowerment of different stakeholders, such as non-governmental environmental organizations, the private economy, and trade unions to participate in agenda-setting and in the European bioeconomy's implementation. The European Commission redefined its priorities after assessing the EBS‹ intermediary progress in 2007. These priorities imply promotion of biotechnology research and the development of markets for biotechnology-based industries; improvement of market regulations for fostering competitiveness and for the bioeconomy's sustainability, especially in agriculture and food processing; and last, but not least, encouragement of broad, societal participation in the formulation of the bioeconomy's development pathways in the EU.

4. Analytical Framework and the Role of Civic Society

Birner et al. (2014) and Birner (2018) employ the »diamond model« of comparative advantage for a theoretical analysis of a hypothetical bioeconomy strategy, an idea which was originally proposed by Porter (1990). Figure 2 graphically illustrates the bioeconomy's comparative advantage in terms of the modified diamond model. There are four fundamental factors that explain the bioeconomy's successful development, and these include: (1) factor conditions; (2) demand for bio-based products and services; (3) firm structure, strategy, and rivalry; and (4) related and supporting industries. Factor conditions relate to the availability of biomass-based natural resources (materials), human capital, and to infrastructure (Porter 1991; Birner et al. 2014). This explains why countries with high levels of human capital and technological progress have preconditions that are more conducive to the bioeconomy's development.

According to Porter (1991), domestic demand plays an important role in the generation of comparative advantages for international markets. In the case of bio-based processes and products, the bioeconomy advances faster in countries with a large domestic demand for bio-based and biotechnology products (Birner et al. 2014). Clusters of biotechnology companies, i.e., the concentration and interaction of these enterprises in the same regions, also play a decisive role in the development of national biotechnology companies and informs their international competitiveness (Engel et al. 2011; Lecocq et al. 2021; Angenendt et al. 2018). There are additional factors that shape the bioeconomy's competitiveness. These include external shocks, business associations and NGOs, public governance, and society and culture. External shocks, at least in the context of the EU, are confined to the global fuel markets' volatility (Cavalcanti et al. 2014). With the exception of oil price volatility, other secondary factors are rather predictable and play an important role in the bioeconomy's development. All of these factors are related directly to the human factor and, hence, this is decisive in terms of the management of the bioeconomy's transition pathways. These factors are interrelated and also help to

shape the primary determinants (Fig. 2). Business associations and NGOs play a central role in bioeconomy's development by increasing the bioeconomy's competitiveness. These organisations support industrial standardization for bio-based products and organize the industry-specific competitions (Champenois et al. 2009; Engel et al. 2011). Lobbying of the traditional (not bio-based or not sustainable producers) might limit the sustainable bio-based economy's growth, however (Stigler 1971).

Figure 2: The diamond model of comparative advantage.

Source: Birner et al. 2014, p. 30.

In addition to the bioeconomy's contextualization within the framework of Porter's diamond model, there is also another framework that was proposed by van Leeuwen et al. (2013; 2015) and which was slightly augmented by Jander et al. (2020). The difference between these two theoretical frameworks is that the diamond model is more focused on the essential drivers of the sustainable bioeconomy's competitiveness and development and that the model provided by van Leeuwen et al. (2015) is more comprehensive. This is why the authors refer to their framework as a »Systems Analysis Framework for the EU Bioeconomy« (van Leeuwen et al. 2013, 2015). Furthermore, the diamond model of the bioeconomy focuses more explicitly on society and culture as the drivers of the demand side of the bioeconomy's development. This is the central difference and one clear advantage of the approach proposed by van Leeuwen et al. (2013, 2015). In the further elaboration of these aspects, Jander et al. (2020) refer explicitly to society and culture. Aguilar et al. (2012: 22) phrases it in the following way:

> »European competition and collaboration moves with an engine, which cannot be fuelled with just the right dose of excellence, competence or other resources. Rather, the engine is fuelled by common human values reflecting the European utopia«.

5. Measuring Sustainable Bioeconomy

Despite some indirect indications about the European bioeconomy's successes, the measurement of the bioeconomy in terms of sustainability has proven to be a serious challenge for both policy-makers and scholars working in this field. The statistics that are publicly available do not differentiate between bioeconomic and non-bioeconomic production processes and do not include the share of bioeconomic materials used in the production of the intermediary and end products. No reliable statistics exist with regards to the bioeconomy's effect on job creation. It is also impossible to assess sustainability and circularity throughout the entire bioeconomy supply chains, including the extraction of the biomass to consumption and possible recycling, end use, or energy transformation (Jander et al. 2020; BMEL 2014). In the context of the bioeconomy, biomass encompass materials that have a biological origin; fossils-based materials are excluded, however, despite their biological origin (Kaltschmitt 2019). A growing share of the biological feedstock does not automatically correspond with more circular and/or energy-efficient production systems. In order to address these challenges, the EC launched the Knowledge Centre for Bioeconomy (KCB) hosted by the Joint Research Centre of the European Commission. KCB is supposed to serve as the knowledge base for policymaking by designing a monitoring system for the sustainable development of the European bioeconomy.

Jander et al. (2020) consider the quantification of ecological, economic, and social aspects of the bioeconomy to be a »Herculean task« because of the bioeconomy's cross-sectoral character and due to lack of a comprehensive and harmonized statistical assessment of the bio-based products throughout the individual countries' production value chains. The bioeconomy is not an individual economic sector or even the sum of several sectors; instead, the bioeconomy is epitomized in individual activities that involve every sector of the economy and multi-scalar relations of stakeholders that operate at different domains throughout society (Essletzbichler 2012; D'Adamo et al. 2020b).

Bioeconomic elements can be present, essential even, in most sectors of the economy, whereas these activities are more or less pronounced in particular value chains (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2020). This also complicates an assessment of the drivers of a successful (sustainable) bioeconomic development more generally. Thus, as indicated by the Germany Bioeconomy Council's framework paper, it is also impossible to promote bioeconomy development over public subsidization of the individual economic sectors. This is because of the omnipresence of bioeconomic elements in different sectors of economy. The German Bioeconomy Council defines bioeconomy-oriented industrial policy formulation as the central contemporary problem, in terms of economic policies, because of the close intersection patterns between bioeconomic activities and the rest of the economy.

The industrial policy shifts might account for the prioritization of a sustainable bioeconomy, at least at this rather nascent phase of its development, and must be predicated on a comprehensive approach. This accounts both for micro- and macro-level drivers of innovation activity in the field of bioeconomy (Birner et al. 2014).

This fact facilitates the need to make greater use of the alternative sources of information about the bioeconomy that are available, particularly the case studies, expert

interviews, company-specific accounting reports, ecological auditing data, and additional sources that might be put in the service of advancing the theoretical framework for the development of the sustainable bioeconomy and for practical decision-making support systems.

6. Data and Methodology

This survey takes the first step towards assessing the relationship between civic engagement, in the form of active or passive participation in environmental organizations, and sustainable bioeconomic development. These estimates are predicated on the basis of data about 17 economies. The list of countries examined is presented in Tab. 1. The study makes use of a socio-economic indicator for the bioeconomy (SEIB), as proposed in D'Adamo et al. (2020) as a dependent variable. Regression estimations have been confined to just one year, 2017, because of the lack of data about the socio-economic indicator for the bioeconomy (SEIB). Methodologically, SEIB is predicated on the methodology suggested in Ronzon et al. (2020) and encompasses turnover, value-added, and the bioeconomy sectors' employment linkages. Hence, the SEIB is an appropriate indicator for socioeconomic sustainability, but not for environmental sustainability by any means. The authors justify this limitation by the lack of data about circularity and the biomass-based activities' environmental degradation data. Thus, the estimations with SEIB as a dependent variable should be interpreted with caution.

Table 1: List of countries in the cross-country analysis of the determinants of the SEIB

Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Netherlands, Poland, Portugal, Slovak Republic, Spain, Sweden, UK

Furthermore, the study employs a panel dataset for 26 economies, spanning from 1990 to 2015, for the assessment of the role played by civic engagement in the development of the bioeconomy, while the number of patents in the field of biotechnology serves as an indicator for the bioeconomy's development. The list of these countries has been presented in Tab. 2. The study makes use of the same indicator provided by the World Values Survey as an indicator for civic engagement; specifically, the share of active or inactive members in environmental organizations. The estimation also controls for additional variables and includes environmental policy stringency, per capita income, and recycling rate. The data series employed in both cross-country and panel estimations are described in Tab. All of the variables have been transformed to their natural logarithms in order to allow for a meaningful interpretation of regression coefficients. This allows for the coefficients to be interpreted as a percentage. The study employs the conventional fixed- or random-effects estimators, rather than the dynamic fixed effects (Blackbourne/Frank 2007), in order to account for the data's time series character within the framework of panel analysis.

Table 2: List of countries in the cross-country panel analysis about the determinants of biotechnology patents

Australia, Austria, Belgium, Canada, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Japan, Korea, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovak Republic, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, UK, USA

Table 3: Description of data

Variable	Description	Source
Ln_SEIB	Natural logarithm of the socio-economic indicator of bioeconomy.	D'Adamo et al. (2020a, b)
Ln_Patents	Natural logarithm of the number of patents in biotechnology. The variable encompasses all of the patents in accordance with the methodology of the International Patent Classification (IPC).	OECD (2022)
Ln_EPS	The OECD Environmental Policy Stringency Index (EPS) is a country-specific and internationally comparable measure of environmental policy's stringency. Stringency is defined as the degree to which environmental policies put an explicit or implicit price on polluting or environmentally harmful behaviour.	OECD (2022)
Ln_PCI	Natural logarithm of the average income in constant 2010 USD.	World Bank (2021)
Ln,Greens	Natural logarithm of the share of the green parties in national parliaments.	--
Ln_BVA	Natural logarithm of the shape of the bioeconomy's added value in gross GDP.	World Bank (2021).
Ln_Recycling	Natural logarithm of the share of recycled municipal waste. This dataset shows data that has been provided by member countries' authorities through a questionnaire about the state of the environment (OECD/Eurostat). They were updated or revised on the basis of data from other national and international sources available to the OECD Secretariat, and on the basis of comments received from national delegates.	OECD 2022

7. Empirical Findings and Conclusions

7.1. Drivers of Socioeconomic Effects of Bioeconomy

The cross-country OLS-estimators indicate that the level of affluence and the share of bio-economy in the gross value added has a statistically significant positive impact on the SEIB.

Table 4: Ordinary Least Squares Estimator, 2017

VARIABLES	(1) lnSEIB	(2) lnSEIB	(3) lnSEIB
lnPCI	0.293*	0.436**	0.381**
	(0.159)	(0.150)	(0.141)
lnBVA		0.562**	0.578*
		(0.239)	(0.268)
lnGreens			0.0447
			(0.0823)
Constant	-4.434**	-4.701***	-4.167***
	(1.652)	(1.493)	(1.372)
Observations	18	18	17
R-squared	0.221	0.351	0.367

Robust standard errors in parentheses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Interestingly, countries with a greater average income and a larger share of bioeconomy in gross value added have benefited more from the existence, and increasing growth, of bio-based economic activities. The green parties' importance in the parliaments of the respective countries have no statistically significant impact on SEIB. There is no statistically significant impact of civic engagement on the socioeconomic effects of bioeconomy sectors in this cross-country estimation. The results of this subsection must be interpreted with caution due to the fact that the study has employed a dataset with the timeframe of just one year. Hence, further research is required to verify these results.

7.2 Determinants of Patent Activity in Biotechnology

In this subsection, I will present the preliminary results of the estimation on the determinants of patent activity in the field of biotechnology. The estimates are based on data of 26 advanced and emerging economies for the time interval spanning between 1990 and 2015. The reason for the confinement of the analysis to this time interval is because of this time frame's limitation in terms of the Environmental Policy Stringency Index (EPS). The study employed a pooled OLS-Discroll-Kraay estimator. The choice of

estimator was predicated on the preliminary estimations' post-estimation test statistics. The study employed pooled OLS-Discroll-Kraay estimators due to the detection of heteroscedasticity and cross-sectional dependence. A further bivariate regression, one based in the dynamic fixed effects estimator, confirms the results with regards to the civic engagement variable.

Table 5: Pooled OLS-Discroll-Kraay Estimators, 1990-2015.

	Pooled OLS-Discroll-Kraay	Pooled OLS-Discroll-Kraay	Pooled OLS-Discroll-Kraay	Pooled OLS-Discroll-Kraay	Pooled OLS-Discroll-Kraay
VARIABLES	(1) ln_Patents	(2) ln_Patents	(3) ln_Patents	(4) ln_Patents	(5) ln_Patents
ln_PCI	0.203***	0.132	0.131***	0.143***	0.146***
	(0.0312)	(0.0799)	(0.0195)	(0.0256)	(0.0482)
ln_Participation		0.991***	0.455***	0.485***	0.403***
		(0.208)	(0.0982)	(0.0929)	(0.0955)
ln_Bioeconomy			-1.898***	-1.941***	-2.054***
			(0.143)	(0.143)	(0.203)
ln_Stringency				-0.0997	0.107
				(0.0930)	(0.243)
ln_Recycling					0.343*
					(0.185)
Constant	1.765***	1.451	3.781***	3.694***	2.514***
	(0.303)	(1.204)	(0.378)	(0.442)	(0.540)
Observations	639	174	174	162	129
R-squared	0.035	0.258	0.666	0.682	0.551
Number of groups	26	18	18	18	17

Standard errors in parentheses
*** *p<0.01*, ** *p<0.05*, * *p<0.1*

The study found that average income level (*ln_PCI*), civic engagement (*ln_Participation*), and recycling rate (*ln_Recycling*) had a statistically significant positive impact on patent activity in the field of biotechnology. A one percent increase of average income leads to a 0.131-0.203 percent increase of patent activity, measured in the quantity of patents registered. A one percent increase in the recycling rate led to a 0.343 percent increase of patent activities. An increase in the share of the population, which is actively or inactively engaged in environmental organizations, caused a 0.403-0.991 percent increase in patent registrations. The bivariate dynamic fixed effects estimator yielded an even more pronounced long-term effect on civic engagement in terms of patent activity: In the long run and according to DFE-estimator, a one percent increase of the share of members involved in environmental organizations can lead to a 0.567 percent increase

in biotechnological patent activity (see Appendix). Interestingly, the share of the value added to the bioeconomy, in both gross GDP and environmental policy stringency, have no statistically significant impact on patent activity.

These central finding of this study is that civic engagement determines development of the central driver of successful bioeconomy rollout, which is epitomized in patent activity in biotechnology more than any other factor. Based on the estimations in Table 2, the effect of the increasing civic engagement is 3-5 times greater than the effect of increasing level of average income. This result answers the question on the significance of public participation in the development of bioeconomy, but in the same time raises questions on the causes of causation. Hence, these findings necessitate further qualitative research on the patterns of interaction between civic engagement and technological advancements in biotechnology.

Appendix: Pooled Mean Group Estimator, 1990-2015.

```
. xtpmg d.ln_Patents d.ln_Participation , lr(l.ln_Patents ln_Participation ) ec(ec) replace

Iteration 0:   log likelihood =  150.47764  (not concave)
Iteration 1:   log likelihood =  154.98585  (not concave)
Iteration 2:   log likelihood =  155.45466
Iteration 3:   log likelihood =  155.48437
Iteration 4:   log likelihood =  155.48437

Pooled Mean Group Regression
(Estimate results saved as pmg)

Panel Variable (i): ID                          Number of obs      =       153
Time Variable (t): Year                         Number of groups   =        18
                                                Obs per group: min =         4
                                                               avg =       8.5
                                                               max =        25

                                                Log Likelihood     =  155.4844
```

D.ln_Patents	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf.	Interval]
ec						
ln_Participation	.565786	.0903219	6.26	0.000	.3887584	.7428137
SR						
ec	-.5150845	.1018533	-5.06	0.000	-.7147133	-.3154557
ln_Participation						
D1.	-.0457463	.0838219	-0.55	0.585	-.2100342	.1185417
_cons	1.920345	.398861	4.81	0.000	1.138591	2.702098

Bibliography

Aguilar, A./Magnien, E./Thomas, D. (2012): »Thirty years of European biotechnology programmes: from biomolecular engineering to bioeconomy«, in: New Biotechnology 30.5, pp. 410-425. DOI: 10.1016/j.nbt.2012.11.014.

Agovino, M./Casaccia, M./Ciommi, M./Ferrara, M./Marchesano, K. (2019): »Agriculture, climate change and sustainability: The case of EU-28«, in: Ecological Indicators 105, pp. 525-543. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.04.064.

Albrecht, J./Carrez, D./Cunningham, P./Daroda, L./Mancia, R./Mathe, L./Raschka, A./Carus, M./Piotrowski, S. (2010): The Knowledge Based Bio-Economy (KBBE) in Europe: Achievements and Challenges. Clever Consult BVBA. http://cleverconsult.eu/clever3/wp-content/uploads/2015/02/KBBE_2020_BE_presidency.pdf [Accessed 19.05.2022].

Angenendt, E./Poganietz, W.-R./Bos, U./Wagner, S./Schippl, J. (2018): »Modelling and tools supporting the transition to a bioeconomy«, in: Bioeconomy, pp. 289-316.

Bardi, U. (2009): »Peak oil: the four stages of a new idea«, in: Energy 34.3, pp. 323-326. DOI: 10.1016/j.energy.2008.08.015

Birner, R. (2018): »Bioeconomy Concepts«, in: I. Lewandowski, (ed.), Bioeconomy, Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68152-8.

Birner, R./Isermeyer, F./Lang, C./Treffenfeldt, W./Zinke, H. (2014): Die Wettbewerbsfähigkeit der Bioökonomie in Deutschland nachhaltig stärken. Hintergrundpapier German Bioeconomy Council, Berlin. https://biooekonomierat.de/fileadmin/Publikationen/gutachten/WB_Hintergrund-Papier_04.06.14.pdf [Accessed 19.05.2022].

Blackbourne, E. F./Frank, M. W. (2007): »Estimation of nonstationary heterogenous panels«, in: The Stata Journal 7.2, pp. 197-208. https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1536867X0700700204.

BMEL (2014): Nationale Politikstrategie Bioökonomie. Nachwachsende Ressourcen und Biotechnologische Verfahren als Basis für Ernährung, Industrie und Energie, Bonn: BMEL.

Bugge, M./Hansen, T./Klitkou, A. (2016): »What is bioeconomy? A review of Literature«, in: Sustainability 8.7, 691. DOI: 10.3390/su8070691.

Cavalcanti, T./Mohaddes, M./Raissi, M. (2014): »Commodity Price Volatility and the Sources of Growth«, in: Journal of Applied Econometrics 30.6, pp. 857-873. DOI: 10.1002/jae.2407.

Champenois, C./Engel, D./Heneric, O. (2009): »The Birth of German Biotechnology Industry: Did Venture Capital Run the Show?«, in: ZEW Discussion Paper 04-09. ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp0409.pdf [Accessed 19.05.2022].

D'Adamo, I./Falcone, P. M./Morone, P. (2020a): »A New Socio-economic Indicator to Measure the Performance of Bioeconomy Sectors in Europe«, in: Ecological Economics 176.2020, 106724. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2020.106724.

D'Adamo, I./Falcone, P. M./Imbert, E. (2020b): »Exploring regional transitions to the bioeconomy using a socio-economic indicator: the case of Italy«, in: Economia Politica. DOI: 10.1007/s40888-020-00206-4.

D'Amato, D./Droste, N./Allen, B./Kettunen, M./Lähtinen, K./Korhonen, J. (2017): »Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues«, in: Journal of Cleaner Production 168, pp. 716-734. DOI: 10.1016/j.clepro.2017.09.053.

DeBoer, J./Panwar, R./Kozak, R./Cashore, B. (2019): »Squaring the circle: refining the competitiveness logic for the circular bioeconomy«, in: Forest Policy and Economics 110.101858. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.01.003.

Deng, M./Zhang, W. (2019): »Recognition and analysis of potential risks in China's carbon emission trading markets«, in: Advances in Climate Change Research 10.1, pp. 30-46. https://doi.org/10.1016/j.accre.2019.03.004.

Engel, D./Mitze, T./Patuelli, R./Reinkowski, J. (2011): »Does Cluster Policy Trigger R&D Activity? Evidence from German Biotech Contests«, in: European Planning Studies 21.11, pp. 1735-1759. https://doi.org/10.1080/09654313.2012.753689.

Essletzbichler, J. (2012): »Renewable energy technology and path creation: A multi-scalar approach to energy transition in the UK«, in: European Planning Studies 20.5, pp. 791-816. https://doi.org/10.1080/09654313.2012.667926.

European Bioeconomy Alliance (2021): EUBA position on the European Green Deal. https://bioeconomyalliance.eu/sites/default/files/EUBA_PP_EUGreenDeal_Final_0.pdf [Accessed 19.05.2022].

European Commission (2019): Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. The European Green Deal. The Official Journal of the European Union 2018.

European Commission (2012): Review of the 2012 European Bioeconomy Strategy. Directorate General for Research and Innovation. DOI: 10.2777/086770.

Falcone, P.M./Imbert, E. (2018): »Social Life Cycle Approach as a Tool for Promoting the Market Uptake of Bio-Based Products from a Consumer Perspective«, in: Sustainability 10, 1031. https://doi.org/10.3390/su10041031.

German Bioeconomy Council (2018): Thesen zur Gestaltung der Bioökonomiepolitik. Thesenpapier. https://www.biooekonomierat.de/media/pdf/archiv/stellungnahme-thesenpapier.pdf?m=1637835200& [Accessed 01.06.2022].

Hurmekoski, E./Lovric, M./Lovric, N./Hetemäki, L./Winkel, L. (2019): »Frontiers of the forest-based bioeconomy – A European Delphi study«, in: Forest Policy and Economics 102, pp. 86-99. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.03.008.

Jander, W./Wydra, S./Weckerbauer, J./Grundmann, P./Piotrowski, S. (2020): »Monitoring Bioeconomy Transitions with Economic-Environmental and Innovation Indicators: Addressing Data Gaps in the Short Term«, in: Sustainability 12, 4683, pp. 3-18. DOI: 10.3390/su12114683.

Khan, Y./Shukai, C./Hassan, T./Kootwal, J./Khan, M.K. (2021): »The links between renewable energy, fossil energy, terrorism, economic growth and trade openness: the case of Pakistan«, in: SN Business and Economics 1.115. https://doi.org/10.1007/s43546-021-00112-2.

Kaltschmitt, M. (2019): Biomass as Renewable Source of Energy: Possible Conversion Routes, New York: Springer Nature. DOI: 10.1007/978-1-4939-7813-7_244.

Lecocq, C./Leten, B./Kusters, J./van Looy, B. (2021): »Do firms benefit from being present in multiple technology clusters? An assessment of the technological performance of biopharmaceutical firms«, in: Regional Studies 16.9, pp. 1107-1119.

McCormick, K./Kautto, N. (2013: »The Bioeconomy in Europe: An Overview«, in: Sustainability 5.6, pp. 2589-2608. DOI: 10.3390/su5062589.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2020): Safeguarding the Bioeconomy, Washington, DC: The National Academies Press. DOI: 10.17226/25525.

OECD (2022): »Patents by main technology and by International Patent Classification (IPC)«, OECD Patent Statistics (database), https://doi.org/10.1787/data-00508-en [Accessed 19.05.2022].

Patermann, C./Aguilar, A. (2018): »The origins of the bioeconomy in the European Union«, in: New Biotechnology 4, pp. 20-24. DOI: 10.1016/j.nbt.2017.04.002.

Porc, O./Hark, N./Carus, M./Dammer, L./Carrez, D. (2020): European Bioeconomy in Figures 2008-2017, Hürth: nova-Institute for Ecology and Innovation. https://biconsortium.eu/sites/biconsortium.eu/files/downloads/BIC%20%26%20nova-Institute%20-%20Bioeconomy%20in%20figures%202008-2017.pdf [Accessed 19.05.2022].

Porter, M. (1991): Nationale Wettbewerbsvorteile. Erfolgreich konkurrieren auf dem Weltmarkt, München: Droemer Knaur.

Porter, M.E. (1990): The Competitive Advantage of Nations, New York: The Free Press.

Ronzon, T./Piotrowski, S./M'barek, R./Carus, M. (2017): »A systematic approach to understanding and quantifying the EU's bioeconomy«, in: Bio-Based and Applied Economics 6.1, pp. 1-17.

Ronzon, T./Piotrowski, S./Tamosiunas, S./Dammer, L./Carus, M./M'barek, R. (2020): »Development of Economic Growth and Employment in Bioeconomy Sectors across the EU«, in: Sustainability 12.11, 4507. DOI: 10.3390/su12114507.

Sadik-Zada, E. R./Ferrari, M. (2020): »Environmental Policy Stringency, Technical Progress, and Pollution Haven Hypothesis«, in: Sustainability 12.9, 3880. https://doi.org/10.3390/su12093880.

Sadik-Zada, E.R./Gatto, A. (2020): »Energy Security Pathways in South-East Europe: Diversification of the Natural Gas Supplies, Energy Transition, and Energy Futures«, in: M. Mišík/V. Oravcová (Eds.), From Economic to Energy Transition. Energy, Climate and the Environment, Cham: Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-030-55085-1_17.

Sadik-Zada, E. R./Loewenstein, W. (2018): »A note on revenue distribution patterns and rent-seeking behavior«, in: International Journal of Energy Economics and Policy 8.2, pp. 196-204.

Stigler, G. (1971): »The Theory of Economic Regulation«, in: The Bell Journal of Economics and Management Science 2, pp. 3-21. https://www.jstor.org/stable/pdf/3003160.pdf?refreqid=excelsior%3A89876972319e11e062dbd3367524b302 [Accessed 19.05.2022].

van Leeuwen, M./van Meijl, H./Smeets, E. (2015): Design of a Systems Analysis Tools Framework for an EU Bioeconomy Strategy (Deliverable 3.3): Overview of WP3 in the EU FP 7 SAT-BBE Project, Brussels: European Commission. https://cordis.europa.eu/docs/results/311/311880/final1-final-report_satbbe_29may15docx.pdf [Accessed 19.05.2022].

van Leeuwen, M./van Meijl, H./Smeets, E. (2013): Overview of the Systems Analysis Framework for the EU Bioeconomy. Report D 1.4. LEI Wageningen. https://edepot.wur.nl/303596 [Accessed 19.05.2022].

Vivien, F.-D./Nieddu, M./Befort, N./Debref, R./Giampietro, M. (2019): »The hijacking of bioeconomy«, in: Ecological Economics 159, pp. 189-197.

von Braun, J. (2014): »Bioeconomy and sustainable development – dimensions«, in: Rural 21.2, pp. 6-9. https://www.rural21.com/fileadmin/downloads/2014/en-03/rural2014_03-S06-09.pdf [18.05.2022].

WGBU (2011): World in transition: a social contract for sustainability. Flagship Report. Berlin. https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2011/pdf/wbgu_jg2011_en.pdf [Accessed 18.05.2022].

World Bank (2021): World Development Indicators. Washington, D.C.: The World Bank.

Wydra, S. (2020): »Measuring innovation in the bioeconomy – Conceptual discussion and empirical experiences«, in: Technology in Society 61, 101241. DOI: 10.1016/j.techsoc.2020.101242.

1.5. Using Q Methodology for Identifying Societal Viewpoints on Bioeconomy

Corinna Hempel/Sabine Will and Katrin Zander

Introduction

The bioeconomy describes the transition from a fossil-based economy to an economy based on renewable resources. Scientific and non-scientific publications alike have considered bioeconomy in the context of new and innovative technologies, rather than adopting a holistic approach, which has been used in more recent research (Hausknost et al. 2017). While the bioeconomy concept has not yet reached significant public awareness, both politicians and researchers have shown an increasing interest in this topic due to its potential to tackle some urgent global problems, such as the depletion of resources and climate change. The majority of citizens do not know that the bioeconomy combines a variety of measures and strategies, all based on the idea to sparingly use fossil resources and/or replace them with renewables (Schmid et al. 2012; Priefer et al. 2017). This is the case even though citizens show a growing concern about these challenges and are able to recall specific mitigation measures (e.g., a reduction of air travel or recycling activities). It is essential to involve society in the innovation process in order to ensure the success of a transition to a bioeconomy and to increase its acceptance (Albrecht et al. 2012; Barry/Proops 1999; Sleenhoff/Osseweijer 2015). Most studies have focused on society's acceptance of the bioeconomy's different individual aspects, due to the fact that the public knows about single measures by and large, instead of one holistic bioeconomy concept. We chose a Q methodological approach to shed more light on the acceptance of a bioeconomy as a whole and, in so doing, aim to close this research gap. The study was conducted as part of the joint research project »BEPASO – Bioeconomy 2050: Bio Economy PAthways and SOcietal transformation strategies)«, which was funded by the BMBF and was finalised at the beginning of 2020 (Banse et al. 2020).

This contribution has a methodological focus and, as such, takes a closer look at the Q methodology, describing its implementation in the context of citizens' beliefs and perceptions about the bioeconomy. It focusses much less on the results, instead revealing some conclusions and implications from a methodological standpoint. The remainder of this work is structured as follows: The first part gives a general introduc-

tion of the Q methodology and describes the methodological approach in a detailed way. The section that follows deals with the Q study's implementation in identifying citizens' viewpoints on a bioeconomy in Germany. This section covers both the data collection and the analysis and explains the approach that we chose to combine the Q study with a quantitative survey. In the end, results are briefly summarised and we provide some conclusions and implications regarding the methodology.

Q Methodology

An Overview

The Q methodology is an exploratory approach that uncovers relations between different aspects, attitudes, or beliefs that belong to one complex topic, instead of viewing them separately. It is specifically designed to capture subjectivity in a systematic and holistic manner (Stephenson 1975). The Q methodology allows for a detailed representation of existing viewpoints on a particular topic within a population (Watts/Stenner 2012) and answers questions about personal experiences, such as taste, values, attitudes, and beliefs (Baker 2006). This approach's specific strength lies in its standardised statistical data analysis procedure, especially in contrast to other qualitative methods. While the Q methodology was originally introduced in psychology, health, and social science research, it has increasingly been applied in the field of environmental and socio-economics more recently. Q studies work well to explore complex belief structures and can be helpful in designing (environmental) policies that are supported by society (Barry/Proops 1999): »The capacity to ›tap into‹ underlying preference systems that may not otherwise have been articulated by respondents is a particular strength of Q methodology« (Baker et al. 2010: 2).

Development of the Q Set

A Q study's starting point is the selection of statements relating to the topic being researched. A clearly formulated research question forms the frame for the selection of statements. The total set of all statements that come under consideration is called the concourse. For the purposes of a Q study, only a subset of the concourse is selected, the so-called Q set. These statements should be a close representation of all aspects and issues that are part of the public discourse on a given topic. Therefore, they should draw upon different scientific and non-scientific sources of information in order to guarantee a diversity of attitudes and beliefs (Watts/Stenner 2012). Since the generation of a Q set is critical to the success of a Q study, we recommend thoroughly discussing the choice of statements with experts and laypersons, focusing on comprehensiveness, overlap, and redundancy. Statements need to be reformulated or removed from the list in an iterative process. Moreover, a pretest should be carried out prior to the main study with people from diverse backgrounds. The total number of statements strongly depends on a given topic's complexity, but does not exceed 80 statements for the most part; participants should not be overburdened with the sorting task. In addition, the

number of statements should not be too small, because this might imply inadequate coverage. Watts and Stenner (2005) recommend using between 40 and 80 statements.

The Q Sorting Task

In a Q sorting task, the participants are asked to sort the set of statements depending on their level of (dis-)agreement. To begin with, they are supposed to sort the statements into three piles: one pile contains those statements with which participants spontaneously agree, another pile holds those with which they disagree, and a third pile contains those statement about which the participants are indecisive. In a second step, the statements have to be sorted on a predetermined grid based on a scale from ›totally disagree‹ to ›totally agree‹. The scale ranges from -6 to +6 or -5 to +5 for most Q studies. The Q grid is designed in such a way that the majority of statements can be placed in the middle part of the scale (i.e., following a bell-shaped curve). The use of a predetermined Q grid is known as a »forced Q sort«, given that participants can only place the statements along this Q grid's lines. Hence, they need to decide how they view the different statements in relation to each other. This approach helps participants to reveal the structure and hierarchy of their beliefs, even though they might not be actively conscious about their preferences for single items (Müller/Kals 2004). The alternative approach is the so-called »unforced Q sort«. It will not be described here because we have decided against using it in this study; readers who are interested can find more information in Bolland (1985).

The participants process one pile of statements after the other, usually starting at one of the extreme points of the scale. In the end, the participants sort the statements about which they were indecisive on the remaining fields of the grid. Participants are allowed to rearrange the order of the statements at any time during the sorting process (Watts/Stenner 2012). The resulting arrangement of statements on the grid is called a Q sort and represents the basic unit for subsequent analysis. The sorting task can take place either online, with the help of software which administers the sorting task, or offline where participants work with a pile of »real« cards with statements printed on them. The setting notwithstanding, the sorting task will be followed by an in-depth interview in which participants are asked some follow-up questions concerning the sorting task. This interview helps to uncover reasons why participants put particular statements at the extreme points of the grid, which statements they were indecisive about, or which aspects they missed in the context of the research question. Learning more about participants' reasoning is very important for the later interpretation of the viewpoints provided.

Selection of Participants (P Set)

Before describing the analysis of the Q sorts, some information ought to be given concerning the selection of participants, the so-called P set. It is especially important for a Q study to generate a sample that is as diverse as possible. The sampling can either be strategic (in case prior knowledge about the relation between opinions and certain characteristics is available) or opportunistic (where prior knowledge does not exist). Where

prior knowledge is available, it is important to develop recruitment questions that ensure the identification of participants with diverse opinions. The actual size of the P set plays a secondary role. Watts and Stenner (2005) recommend 40 to 60 participants as a rule of thumb, but state that pattern and consistency in the data can also be detected with a smaller number of participants. Danielson (2009) proposes between 10 and 50 participants. Moreover, the aim of a Q study is not to achieve representativeness, by considering the actual size of viewpoints and their composition, but to reveal salient viewpoints that exist in society or among a particular group of people.

By-Person (Inverted) Factor Analysis

The collected Q sorts form the basis for a by-person factor analysis. In contrast to a »standard« factor analysis, the aim is to compare Q sorts and to reveal shared meaning within the participant groups (Watts/Stenner 2012). Different statistic programmes can be used for the analysis, such as the free software environment R or the specifically developed free software PQMethod by Peter Schmolck (2014), amongst others. The type of factor analysis employed is a principal component analysis. The number of factors (i.e., viewpoints) is identified based on the eigenvalue, a scree plot, and the so-called Humphrey rule (Watts/Stenner 2012). The latter states that factors should be chosen for further analysis »if the cross-product of its two highest loadings (ignoring the sign) exceeds twice the standard error« (Brown 1980: 223).

Interpretation and Description of Viewpoints

The factor loading indicates how typical a Q sort is for a specific viewpoint (factor). A viewpoint stands for a group of participants with similar opinions on the topic under study. This is expressed as the correlation coefficient or factor loading. This coefficient needs to be significant in order to clearly allocate a Q sort to a viewpoint. If a Q sort significantly loads on more than one factor (i.e., it can be allocated to more than one viewpoint) then it is confounded. Likewise, a Q sort cannot be allocated to any of the viewpoints in cases where none of the factor loadings is significant. Q sorts are manually flagged, in case they exceed the significant factor loading for one of the factors, in order to determine those Q sorts that will be included in the calculation of an average Q sort for each factor (Watts/Stenner 2012). The factor arrays summarise the Q sorts of all individuals that belong to that viewpoint into one Q sort that approximates the viewpoint as closely as possible (Hempel et al. 2019). Together with the information from the follow-up interviews, the factor arrays serve as the basis for interpretation. Special attention is paid to those statements that have been placed at the extreme points (+5 and -5), as well as to other statements that are most salient for the viewpoint (Watts/Stenner 2012). Commonalities and connections between statements are uncovered and compared in the process of interpretation. The way in which the resulting viewpoints are described and presented to the public can either follow a narrative or a commentary style. Both styles help to draw holistic pictures of the viewpoints. While the authors tell a story around each viewpoint in the narrative style, the commentary style leads to the

provision of summaries of viewpoints, especially those that focus on the particularities of each viewpoint and the differences between viewpoints.

Combining Q Methodology and Survey

As explained previously, a Q study is a very straightforward approach to revealing viewpoints that exist about a topic, research question in specific, among a particular group of people or in society as a whole. However, information about the number and characteristics of people that share one viewpoint cannot be inferred from a Q study. It is necessary to include the results of a Q study in survey research to get more insights into how the viewpoints are composed and how they are distributed throughout the general population. Furthermore, the combination with a survey allows for the use of additional variables or scales, outside the Q set, to draw relations between viewpoints and other important information (e.g., correlating agreement with a particular viewpoint with personality). There are three different ways to combine Q and surveys: Talbott's Q block, Brown's standardised factor index score and self-categorisation to short factor descriptions (Baker et al. 2010). In this work, we will focus on the second approach (Brown's standardised factor index score, also referred to as the »scale creation« approach by Danielson [2009]).

The Scale Creation Approach

The scale creation approach uses results from the Q study to develop short scales for the measurement of each viewpoint. This approach's main advantage is the similarity to the psychometric scales that are typically used in survey research. Hence, it is easy to integrate these additional scales into surveys (Danielson 2009). However, it is necessary that the Q study yielded sufficient extreme-value distinguishing statements to apply the scale creation technique. The first step is the selection of extreme-value statements (i.e., those statements that were placed at the two ends of the Q grid) and distinguishing statements for each viewpoint (i.e., a statement that is salient for at least one viewpoint). Two to five statements can be chosen for each viewpoint in the scale creation process, depending on the size of the Q set and the structure of the resulting viewpoints. These are implemented on five-point Likert scales which ask for a respondents' level of agreement from »totally agree« to »totally disagree«.

The responses on the Likert scales (ranging from 1-5) are reverse scored following the survey, in case statements were strongly rejected by participants belonging to one viewpoint. All item scores were then multiplied with the rank score that this statement captures in the average Q sort for this particular viewpoint (Danielson 2009). If, for example, a respondent selected 4 on the Likert scale for statement A and statement A was then placed on rank 5 in the average Q sort for this particular viewpoint, then 4 has to be multiplied by 5. This process is repeated for all statements for all respondents and yields the so-called statement index scores (Baker et al. 2010). The scores of all statements belonging to one viewpoint's scale are summed up, so that there is one final score for each viewpoint and for each respondent; this score is called the factor

index score (Baker et al. 2010). These scores are then standardised by converting them into T-scores with a mean of 50 and a standard deviation of 10. The standardisation is carried out to account for the differences in the rankings of the statements that were selected to represent the different viewpoints (Danielson 2009). The comparison of the final standardised factor index scores indicates what viewpoint a respondent can be allocated. The higher the score, the higher the agreement with a viewpoint. It is possible that a person cannot be clearly allocated to one viewpoint (i.e., the difference between the most likely and the second-best factor is very small) (Baker et al. 2010). What this means in practice will be shown in the next section of this work.

Q Methodology in the Context of Bioeconomy

Identification of Societal Viewpoints on Bioeconomy

The BEPASO project's Q study was designed with the aim of eliciting the nature of attitudes and beliefs held by the German population about the bioeconomy. The reason for choosing the Q methodology lies in the research topic's complexity. Single aspects and measures comprising bioeconomy are well-known to the German population. However, while the term bioeconomy and its conceptualisation as one holistic approach are rather unknown, we assumed that Q methodology would help to gain insights into participants' preference systems that might otherwise have been difficult for them to articulate. Moreover, we decided to carry out the Q study at the beginning of our project, because of its explorative nature on the one hand and because the extensive literature and media search (required to develop an appropriate Q set) helped us to familiarize ourselves with Germany's public discourse on bioeconomy on the other.

The sources that we used to generate the Q set included scientific and non-scientific sources, such as posts in online forums and social media as well as newspaper articles. Our first list included around 100 statements that two of us worked on together. We deleted statements with very similar meanings and tested the preliminary Q set with five experts in the area of consumer research and bioeconomy and with two laypeople. After that, we deleted a few statements and reformulated others to ensure comprehensiveness. The final Q set consisted of 56 statements. Although we kept the statements as simple as possible, they included some technical terms that could not be avoided. Therefore, we also generated a glossary that we provided to our participants in case they were unfamiliar with the terms employed. The glossary included, for example, definitions of precision farming or bio-based resources. The reason to include a glossary, instead of giving verbal explanations, was to ensure that all participants received identical information.

The aim of survey research is to collect data from a sample that is a very close representation of the population. In a Q study, the aim is to have a representative set of statements, while the sample should include participants with very diverse opinions on a given topic. We recruited participants with heterogeneous sociodemographic backgrounds and different levels of environmental consciousness in order to ensure the best possible diversity (Table 1). A specialised market research agency recruited about half

of the 45 participants, based on a recruitment questionnaire. The remainders of the participants were recruited following a snowball procedure (i.e., we asked every participant to name one person with a very similar opinion to theirs and one person with a very different opinion on the topic, who might also be interested in participation). The interviews took place in June and July 2017. Participants received a monetary incentive after the interviews.

Table 1: Information on the sample (P set); n=45

in %		
Age	18-45 yrs	60
	46-65 yrs	40
Gender	female	44
	male	56
Place of residence	urban (Braunschweig ~248.500 inh.)	78
	rural (Quedlinburg ~21.500 inh.)	22
University degree	yes	42
	no	58
Employment	students	18
	part- or full-time occupation	67
	retired	2
	other	6
Environmental consciousness	neutral	36
	conscious	38
	unconscious	27

Both the interviews and the Q sorting task were carried out face-to-face. The 56 statements were printed on individual cards, which were first sorted into three piles, depending on participants' agreement, and then into the Q grid's 56 squares (Fig. 1). A short follow-up interview was carried out afterwards which aimed to acquire more information about the reasoning behind participants' Q sorts. The majority of participants said that they enjoyed the task more than they would have enjoyed either a »normal« interview or a survey. Most of the respondents perceived the topic to be very interesting and admitted in the follow-up interviews that they did not view these aspects in a holistic way previously; they perceived this learning effect to be a benefit of this type of study. None of the participants experienced the task as being either too complicated or tiring, which was one of our main concerns when preparing the Q interviews.

The 56 resulting Q sorts were analysed using the programme PQ Method by Peter Schmolck (2014), following the procedure described in the previous chapter. We identified three factors (i.e., viewpoints) based on the eigenvalue and consideration of the scree plot. These three factors comprised 38 of the 45 Q sorts that our data collection yielded. Four participants' Q sorts could be allocated to more than one factor (i.e., they were confounded) and three further Q sorts were not significant (i.e., they could not

Figure 1: Grid that was used for the sorting task in the Q study on bioeconomy. All squares in one column represent the same level of agreement.

don't agree at all									totally agree	
-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5

be allocated to any factor). Altogether, the three factors explained 49 % of the variance, which is regarded as satisfactory according to Watts and Stenner (2012).

The factor arrays for these three factors were used for interpretation, alongside additional information from the interviews. We named the resulting viewpoints »sufficiency and close affinity to nature«, »technological progress«, and »not at any price« (Tab. 2). An extensive description of the results can be found in Hempel et al. (2019).

Table 2: Short overview on the results from the Q study on bioeconomy

	Viewpoint 1	Viewpoint 2	Viewpoint 3
Name	Sufficiency and close affinity to nature	Technological progress	Not at any price
Short description	Focus on nature and ecological interactions	Focus on technological opportunities	Focus on economic cost-benefit considerations
Charcateristic quote	»There is absolutely no reason for clearing our rainforests. This is one of the biggest crimes of humanity. This is the lung of our planet, its heart, its soul.«	»…We won't get around genetically modifying our organisms, if we really want to have more efficient resource use.«	»However, this solution has to achieve that our standard of living will not change…«

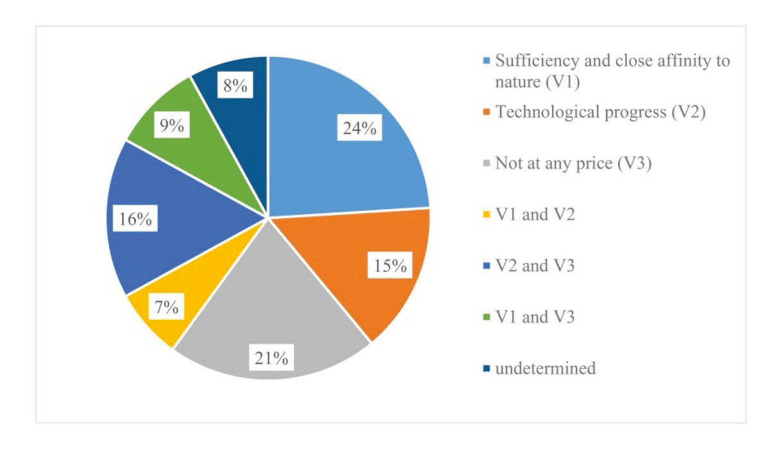
Combination of Q Study Results with Survey Research

The Q study itself yielded three societal viewpoints on the transition from a fossil-based to a bio-based economy. We applied the scale creation approach in a quantitative online

survey to gleam more insights into how the viewpoints are related to other sociodemographic and psychographic variables. The main reason why we chose to use the scale creation approach, rather than one of the other options mentioned previously, was the close resemblance to the scales with which survey respondents are familiar. In addition, the Q study's analysis yielded enough statements that were both distinguishing as well as salient and, as such, were suitable for the creation of scales. We used a five-point Likert scale to determine respondents' agreement with the statements that were selected (Tab. 3). In addition to the scales measuring respondents' agreement with the viewpoints on bioeconomy, the questionnaire also covered respondents' environmental awareness, meat consumption, and perception of various bioeconomy-related issues. The survey was carried out through an online access panel in Germany in July 2018. Socio-demographic quotas were set to achieve a representative sample (n=977) of the German population aged between 18 and 65.

The standardised factor index scores were calculated for all respondents, based on the data collected through the survey, and the three scores were compared to allocate the respondents to viewpoints. A clear allocation to one viewpoint was possible for 60 % of the respondents, while 32 % of the respondents could almost equally be allocated to two viewpoints. However, 8 % of the respondents could not be allocated to any of the three viewpoints. Figure 2 shows the percentages of respondents that are allocated to particular viewpoints and to combinations of viewpoints.

Figure 2: The distribution of viewpoints in the sample population; shares in %



At the first glance, it might appear unusual to have an allocation to more than one viewpoint. However, it might not be uncommon in real life to agree, at least partly, with more than one viewpoint. In this context, one recommendation for future research would be to apply more than one technique to »quantify« viewpoints, in order to have an opportunity to compare and validate the findings. Apart from the benefits of the scale creation technique (e.g., similarity to existing survey tools, straightforward analytical approaches), there is one major drawback; namely, the dissociation of the statements from the Q set's context. While the viewpoints are based on participants' sorting of the

Table 3: Statements that were selected for the scale creation process; the corresponding rank scores from the Q study are presented in the columns.

Scale	Statements	V1	V2	V3
Viewpoint 1	Something important has been lost in many people, namely to view themselves as part of nature and to learn to understand natural interactions.	5	1	2
	In light of climate change, resource scarcity, and environmental problems, we cannot continue as we have done so far. We need to say goodbye to economic growth and learn to live with less.	4	-2	-4
	Fact is that genetically modified food becomes increasingly necessary to feed the world.	-4	3	0
	Modification of genes for industrial purposes is okay.	-5	1	-3
Viewpoint 2	Precision farming should receive more attention in the context of a bio-economy, because it can help to save resources.	-1	4	0
	Bio-economy can reduce the enormous dependency on oil. But because of the growing demand for biomass, we have to focus on more efficient technologies.	0	5	3
	I believe that most of our future problems will be solved through technological progress.	-4	3	-2
	Modification of genes for industrial purposes is okay.	-5	1	-3
Viewpoint 3	It needs to be guaranteed that we will be able to keep our standard of living, for all changes in the light of bio-economy.	0	3	5
	We just need to save more energy instead of solely focusing on renewable resources in order to succeed in phasing out of fossil energies.	2	-1	-4
	It is economically and ecologically reasonable to use resources for materials first (i.e. high-quality manufactured) and then for energy.	2	4	-1
	As long as the oil price is very low, the bio-economy will fail due to the high costs of its products.	-2	-2	5
Note: The statement »modification of genes for industrial purposes is okay« was used both for viewpoints (V) 1 and 2.				

entire set of statements, the short scales might not correctly reflect these viewpoints. Hence, a validation through another technique, either Talbott's Q block or self-categorisation to short viewpoint descriptions, would be very valuable (cf. Baker et al. 2010).

Comparing the groups of citizens who share particular viewpoints yielded some interesting additional insights, which are summarised here. There was not much difference between the viewpoints regarding sociodemographic variables, except for gender. There is a significantly higher share of female respondents that focuses on nature and ecological interactions when it comes to assessing the bioeconomy. Conversely, a significantly higher share of male respondents focusses on the bioeconomy's technological opportunities. These personal beliefs are confirmed by respondents' evaluation of various issues within the bioeconomy. While respondents who prioritise technological progress, and the economic considerations associated with the bioeconomy, agree about the necessity of genetic modification to meet global challenges, the »sufficiency and close affinity to nature« view clearly opposes any kind of genetic modification. The »technological progress« view is also significantly more in favour of efficient technologies to meet the growing demand for biomass than the other two viewpoints. In addition, respondents who focus on ecological interactions are less convinced that technological progress will solve future environmental problems. The »not at any price« viewpoint is significantly more concerned with economic growth compared to the other two viewpoints: The current standard of living needs to be maintained. This factor is especially important for respondents who focus on economic considerations and technological opportunities when it comes to evaluating the bioeconomy.

Conclusions and Implications

The implications presented in this chapter focus on the insights gained through the implementation of a Q study and its combination with a survey in the context of societal acceptance of bioeconomy. The discussion of the Q study results is not part of this work, but is presented in Hempel et al. (2019).

The Q study turned out to be a good starting point through which to enter into a dialogue with the citizens on a relatively unknown topic. The development of the Q set implies a thorough review of the discourse, given that these views are presented through both scientific and non-scientific media. On the one hand, that task was a good preparation for the research team and helped to align our conception of a bioeconomy; on the other hand, the decomposition of this very complex topic into statements that represent single aspects helped participants to reveal their opinions through the sorting task. The special strength of this type of data collection is that the participants do not evaluate the statements independently, as they might in a traditional questionnaire procedure, but in relation to each other. This supports the individual evaluation process and results in the Q sorts' typical relational statement structure (Müller/Kals 2004). Hence, the Q study approach turned out to be a useful technique to explore citizens' viewpoints, despite the complexity of the topic as well as its varying definitions and conceptualizations. However, the importance of the Q set's development for the success of the Q study needs to be borne in mind. The selection of meaningful, comprehensive,

and representative statements is time-consuming and requires extensive discussions with colleagues and pretests with laypeople. The sorting task itself was perceived as very interesting and not too demanding or tiring by the participants. Hence, they were highly motivated to provide further information in the follow-up interviews and to suggest additional participants for the Q study.

The by-person factor analysis was carried out using Peter Schmolck's PQ Method (2014), following a straightforward procedure. The combination of a rather qualitative and exploratory approach with a standardised, statistical procedure to analyse the data is something that is unique to Q studies. The resulting factors are based on correlations between people and builds upon the core of the viewpoints, which are then described and interpreted using additional information gleamed from the interviews. The consideration of segments or viewpoints is a common and reasonable approach to the study of beliefs and perceptions, especially about rather complex or controversial issues. It is superior to the study of averages throughout the entire population, given that this might lead to a loss of meaningful information stemming from the heterogeneous opinions found in a society. In sum, the Q methodology is a fruitful and reliable technique to identify viewpoints regarding the transition to a bio-based economy in Germany. Like other (more) qualitative methodologies, it can be criticised for not being representative, and thereby not allowing for any generalisations concerning the extent and structure of the viewpoints encountered. Different techniques have been developed to combine a Q study with a quantitative survey in order to overcome this disadvantage. In this contribution, we have focused on the »scale creation« technique. While the »scale creation« technique was easy to implement in a survey, it was not possible to clearly allocate one third of our sample to a particular viewpoint. Therefore, we would recommend using at least one additional technique to compare and to validate findings.

Bibliography

Albrecht, S./Gottschick, M./Schorling, M./Stirn, S. (2012): »Bio-Economy at a crossroads. Way forward to sustainable production and consumption or industrialization of biomass?«, in: GAIA 21.1, pp. 33-37.

Baker R. M. (2006): »Economic rationality and health and lifestyle choices for people with diabetes«, in: Social science and Medicine 63.9, pp. 2341-2353.

Baker, R./van Exel, J./Mason, H./Stricklin, M. (2010): »Connecting Q and surveys: three methods to explore factor membership in large samples«, in: Operant Subjectivity 34, pp. 38-58.

Banse, M./Zander, K./Babayan, T./Bringezu, S./Dammer, L./Egenolf, V./Göpel, J./Haufe, H./Hempel, C./Hüfner, R./Millinger, M./Morland, C./Musonda, F./Partanen, A./Piotrowski, S./Schaldach, R./Schier, F./Schüngel, J./Sturm, V./Szarka, N./Thrän, D./Weimar, H./Wilde, A./Will, S. (2020): Eine biobasierte Zukunft in Deutschland – Szenarien und gesellschaftliche Herausforderungen, Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut. https://www.thuenen.de/media/institute/ma/Downloads/BEPASO-Broschuere.pdf [Accessed 19.05.2022].

Barry, J./Proops, J. (1999): »Seeking sustainability discourses with Q methodology«, in: Ecological Economics 28, pp. 337-345.
Bolland, J. M. (1985): »The Search for Structure: An Alternative to the Forced Q-Sort Technique«, in: Political Methodology 11.1/2, pp. 91-107.
Brown, S. R. (1980): Political subjectivity. New Haven, CT: Yale University Press. https://qmethod.org/1980/01/08/brown-1980-political-subjectivity/ [Accessed 05.06.2022].
Danielson, S. (2009): »Q Method and Surveys: Three Ways to Combine Q and R«, in: Field Methods 21.3, pp. 219-237.
Hausknost, D./Schriefl, E./Lauk, C./Kalt, G. (2017): »A transition to which Bioeconomy? An exploration of diverging techno-political choices«, in: Sustainability 9.4, pp. 1-22.
Hempel, C./Will, S./Zander, K. (2019): »Societal perspectives on a bio-economy in Germany: An explorative study using Q methodology«, in: International Journal on Food System Dynamics 10.1, pp. 21-37.
Müller, F. H./Kals, E. (2004): »Die Q-Methode. Ein innovatives Verfahren zur Erhebung subjektiver Einstellungen und Meinungen«, in: Forum Qualitative Sozialforschung 5.2. http://dx.doi.org/10.17169/fqs-5.2.600.
Priefer, C./Jörissen, J./Frör, O. (2017): »Pathways to Shape the Bioeconomy«, in: Resources 6.1, pp. 1-23.
Schmid, O./Padel, S./Levidow, L. (2012): »The Bio-Economy Concept and Knowledge Base in a Public Goods and Farmer Perspective«, in: Bio-based and Applied Economics 1.1, pp. 47-63.
Schmolck, P. (2014): PQMethod Software, http://schmolck.org/qmethod/index.htm [Accessed 19.05.2022].
Sleenhoff, S./Cuppen, E./Ossewijer, P. (2015): »Unravelling emotional viewpoints on a bio-based economy using Q methodology«, in: Public Understanding of Science 24.7, pp. 858-877.
Stephenson, W. (1975): The study of behavior: Q-technique and its methodology, Chicago, IL: University of Chicago Press.
Watts, S./Stenner, P. (2005): »Doing Q methodology: Theory, method and interpretation«, in: Qualitative Research in Psychology 2.1, pp. 67-91.
Watts, S./Stenner, P. (2012): Doing Q Methodological Research: Theory, Method, and Interpretation, Los Angeles: Sage publications.

Teil 2: Neue Wirtschaftsformen kommunizieren

2.1. BioCannDo – Bioeconomy Awareness and Discourse Project

Research and Findings about Consumer Communication in Three Product-Specific Case Studies

Erik Lohse and Martin Behrens

1. Introduction to BioCannDo

Communicators face two challenges when looking at terms and concepts that help to explain the bioeconomy. The first challenge is that consumers are largely unfamiliar with bio-based terminology. What exactly the word »bio-based« means is not clear to most consumers and they might confuse it with other issues (i.e., biodegradability). The definition offered by the CEN (European Committee for Standardization) for bio-based products (EN 16575) is commonly accepted, albeit to a limited degree suitable for consumer communication.[1] The second challenge is that the terms and concepts used to understand the bioeconomy can have more than one meaning and multipliers do not use them consistently. One prominent example is the term »bioplastic«, where bioplastics can be bio-based, biodegradable, or both.

This article deals with the challenges that arise in the field of bioeconomy when communicating to non-experts, consumers specifically. We discuss the findings of the Bioeconomy Awareness and Discourse Project – BioCannDo – which was coordinated by the Agency for Renewable Resources (FNR) and funded by the Bio-Based Industry Joint Undertaking (BCD – 10/2016-09/2019). Two challenges came to the fore during the project: the lack of awareness among consumers and the gap of available, appropriate information to close that gap. While the scientific information is available, material that might actually be used to inform consumers is rare. This project aimed to close this gap for selected areas by providing examples of how we might better communicate with consumers about bio-based products. It provided information about the specific aspects to

1 European Committee for Standardization: »The term bio-based product refers to products wholly or partly derived from biomass, such as plants, trees or animals (the biomass can have undergone physical, chemical or biological treatment).« https://www.cen.eu/work/areas/chemical/biobased/Pages/default.aspx [Accessed 15.05.2021]; Nova institute 2019.

be communicated and the information formats to be used to provide information and which fits consumers' requirements. Communication messages and materials for consumer communication were designed throughout the course of this project. Product- and country-specific case studies were also conducted. The following product groups were examined as case studies: household cleaning products in Germany, insulation materials in the Netherlands and Belgium, and food packaging in Italy.

This article starts by presenting the state of the art of communication studies on bio-based products. It then describes BCD's methodological principles. The communication formats selected during the course of the project are outlined. Following on from this, the main specific and cross-cutting findings and insights are described with regard to consumer communication. This is followed by an outlook, conclusions, and practical recommendations. This article makes a practical contribution to the discussion about the greater inclusion of consumers in the bioeconomy discourse.

The BioCannDo project has received funding from the Bio-Based Industries Joint Undertaking under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 720732.

a) State of the Art

The lack of public awareness about bio-based products was already pointed out within the framework of the European Commission's Lead Market Initiative (2008-2011), which fostered the development of the bio-based product sector by exploring demand-site policy measures. (European Commission 2010) There has been increasing activity in the scientific community, shedding light on various aspects of this issue, but the availability of studies dealing with communication in the bioeconomy remains limited. Studies have looked into the public perception of bio-based products and different measures by which to increase awareness among the general public as well as among specific groups such as consumers.

Concerns and wishes about the proper functioning of the bioeconomy among the public can influence public perception; however, since awareness about the bioeconomy and bio-based products is generally low, the influence of what people feel about the bioeconomy is rather limited. (Pfau et al. 2017: 3ff.) The general awareness of the bioeconomy among the public is around 50 %, according to a meta-study on public acceptance conducted by the EU project RoadToBio. (Id.: 11f.) However, specific knowledge about product characteristics is often missing and misconceptions occur among this half. (Blesin/Klein 2017) Common misconceptions include conflating bio-based products as organic (Meeusen et al. 2015), biodegradable, or recyclable. This can lead to incorrect consumption decisions and disappointment. (Pfau et al. 2017: 4; Karachaliou et al. 2017: 16f.).

The public's awareness of bio-based products could be increased by engaging citizens about the transition to a bioeconomy. (Davies et al. 2016) Various studies have looked into those factors that influence the general public's attitudes towards the bioeconomy and bio-based products.

One important finding is that if a person is generally drawn towards environmental solutions, then it is likely that they will also have a positive attitude towards bio-

based products. (Pfau et al. 2017: 4) Scherer et al. (2017) concluded that this more positive attitude comes with higher requirements for cultivation and origin of biomass (e.g., the demand to learn more about the material used, biomass origin, and related certificates). Stahl et al. have shown this in a consumer study for bio-based apparel. Environmentally cautious consumers expressed the desire for various requirements that could not necessarily be directly attributed to the final product, such as the proximity to natural ingredients, health consciousness, pollutant free products, fair trade, climate protection, and innovativeness. (Ibid.; Stahl et al. 2021)

Pfau, et al. distinguish between studies that look at associations with bio-based products as value-free connections and negative or positive connotations in their meta-study. Studies list the following associations with bio-based products: that they are made from renewable resources, biodegradable, environmentally friendly, sustainable, possibility to recycle it, that bio-based is also organic, lower carbon footprint, health, and safe to use. Positive connotations include environmentally friendly, reduced dependence on non-renewables, sustainable, economic growth, regionally produced, healthy, and innovative. Negative connotations include competition with food, »greenwashing«, expensive, product quality, monocultures, uncertain environmental impacts, and deforestation. (Pfau et al. 2017: 12f.) How a product is perceived is influenced by a person's attitude towards it; a positive attitude can stimulate a buying decision. (Meeusen et al. 2015: 26ff.) The lack of awareness about bio-based products can hamper market development if the product's unique selling point is that it is bio-based. (Pfau et al. 2017: 4) However, this is frequently not the case and, instead, products are marketed because they have genuine properties or simply have a lower price. Most consumers are somewhat unaffected by the fact that a product is bio-based and, instead, look at characteristics which are more beneficial to them directly. (Ibid.: 4) Expected personal benefits have the highest influence on buying decisions. However, misconceptions about the whole concept can lead to distrust and accusations of »greenwashing« if not all products meet high expectations (e.g., regarding the environmental performance). In addition, ethical concerns can lead to mistrust among consumers. (Ibid.: 4; Sijtsema et al. 2016)

Dammer et al. 2017 observe that almost all consumer research about bio-based products focuses on issues such as environmental benefits. These studies often ignore the view that consumers might simply buy a product for its improved functionalities, without any added environmental benefits. There is a danger in focussing communication and only marketing the environmental benefits, which can serve to side-line bio-based alternatives with improved functionalities without environmental improvements, thereby leading to unachievable expectations among consumers. (Dammer et al. 2017: 206f.) The RoadToBio meta-study concludes that transparent information is key, but that the necessary information and the format it should be presented has not been sufficiently studied. (Pfau et al. 2017: 23)

The Lead Market Initiative and the European Bioeconomy Strategy and related Action Plan (European Commission 2018) point to various market policy measures that improve the availability of information about bio-based products. Tools mentioned include standards and norms, but also certification and labels which can be relied upon to provide information on sustainability or specific product characteristics, such as biodegradability. Public information campaigns were also mentioned.

Consumers complain about a lack of information about the benefits of bio-based products and claim that they would consume more bio-based if the right information were made available. However, this need for product-specific information contradicts the demand for simple statements in other contexts (i.e., labels). (Pfau et al. 2017: 20) An OECD recommendation for the assessment of the sustainability of bio-based products generated a long list of factors that should be considered. These include energy balance, GHG reduction, renewability, anticipated product life, water and solvent use during production, direct and indirect land use for feedstock production, all aspects of end of life, conventional as opposed to alternative bio-based production economics, and impact on human and environmental health. (OECD 2021)

An Environmental Communication Guide for Bio-Based Plastics, published by the association European Bioplastics, lists the following general guidelines for good communication: Make specific, measurable and, consequently, verifiable claims, make distinct claims, omit misleading formulations, be accurate, relevant, and truthful, substantiation is key, make correct comparisons, update your claims and substantiations. (European Bioplastics 2012) This guideline is also backed-up by a United Nations Guideline on sustainability communication. (UNEP 2017)

Rumm et al. (2013) presented study participants with different label options. They showed that participants preferred the term ›renewable resources‹ over ›bio-based‹. They also argued that labels should be specific (e.g., they should give information on specific aspects, such as environmental protection or origin of materials, instead of claiming general sustainability). (Ibid.) Furthermore, any information should come from neutral sources, i.e., a public institution. (Lynch et al. 2017) The EU Open-Bio project argued against a specific label for bio-based products and suggested including bio-based products more expertly in existing sustainability labels. (Dammer 2016) Pfau et al. (2017: 7) concluded that telling a story works better with a label than with a text and that such a label should not be limited to bio-based aspects solely.

The LIFT Project shed light on several projects which used story telling. Stories can combine facts with emotions and values while connecting to individual experience. They are a strong communication tool to get complex messages across. Various formats were used to do this, among them social media, exhibitions, and street activities. The Project concluded that targeted messages are important, should be simple, concrete, and applicable to real life, but also based on scientific facts. The LIFT guidance documents further provided aspirational principles, which aim to show the complete sustainability picture (all three dimensions: economic, environmental, and social), to strive for action-oriented communication. Examples include encouraging consumers to change their behaviour, to communicate in a diverse and multi-channel way, to support collaboration to increase credibility, and to provide information which allows consumers to make comparisons between similar products. (LIFT Project 2020)

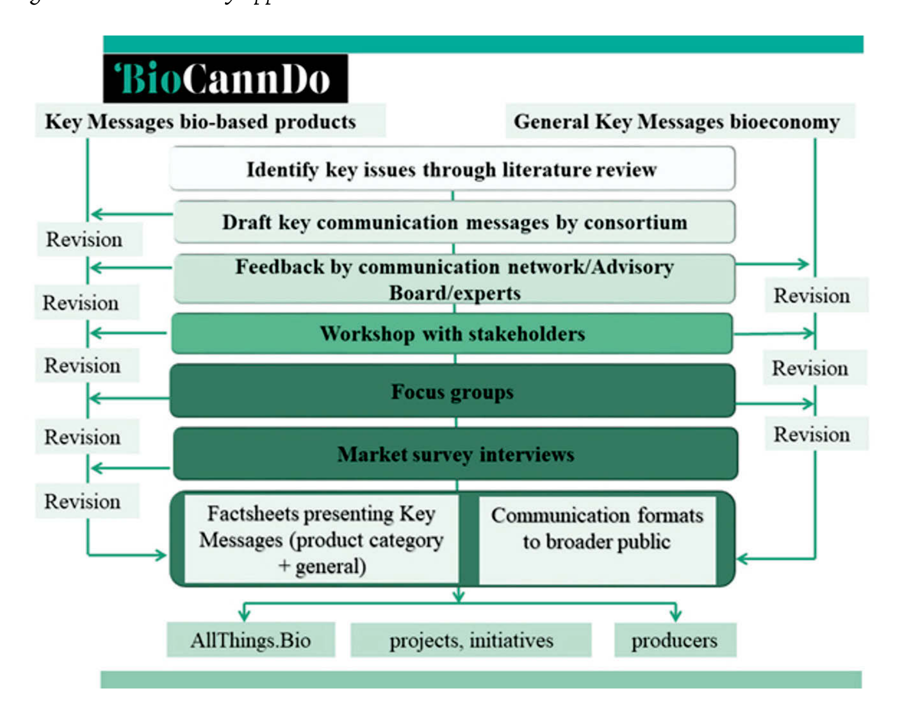
BCD combined the various findings presented above to develop product-specific communication messages for consumers and presented them in various hands-on communication formats and tools.

b) BioCannDo Case Study Approach

The BCD case studies were centred around the development of key communication messages and four sets of key messages were developed: three product-specific sets of key messages for household cleaning products, insulation materials and food packaging, and a set of general bioeconomy key messages. The section that follows describes these case studies' approach and the process of key message development.

All activities within the case studies were developed in close collaboration with stakeholders, consumers, and experts from the field using a 6-step methodology (Fig. 1). The key messages were revised and fine-tuned after each step. Three workshops/webinars were organised in Germany, the Netherlands, and Italy with over 30 experts from the respective product fields. BCD has organised a total of nine consumer focus groups in three European countries (Germany, Belgium, and Italy) with a total of 60 participants. Market survey interviews were conducted at three consumer fairs in Germany and Italy with a total of 420 respondents. (BioCannDo 2017; 2018a; 2018b; 2019b)

Figure 1: BCD case study approach



Key messages function as bite-sized statements that articulate what you do, why you do it, how you are different, and what value you or your products bring to your stakeholders. They are designed for communicators and multipliers.

During the examination of the case studies, it became clear that the expectations surrounding the BCD's key messages and their scope were very different. The differences between experts and consumers are not surprising, but there are also significant

differences within the expert groups in terms of expectations about scope, language, and the messages' level of detail. Therefore, it has been proven useful to prepare the messages at three different levels of detail to cover different information needs:

Table 1: Structure of key messages

Level	Description
1st level	key message (representing the topic e.g., functionality, environment, health);
2nd level	specifying message for each topic;
3rd level	background information with explanation and further sources.

Key messages provide the takeaway headline of an issue that is intended to be communicated. Key messages, despite their general character, can help to create a basic understanding of bio-based products and help raise awareness. They can, and should, be tailored to a certain communication activity and target group.

c) Examples of BioCannDo Communication Materials and Formats

A dedicated communication and engagement strategy has been designed around the targets' potential information needs and key messages. This strategy was implemented through a combination of formats and channels in order to raise awareness and to reach out to consumers and multipliers. This was undertaken by packaging contents into a variety of communication and engagement formats: journalistic articles, web videos, storytelling resources, facts or myths posts, popular science quizzes, or problem-solving posts. These formats were distributed via the AllThingsBio infohub which acted as an information broker of resources about bio-based products. The website (http://www.allthings.bio) facilitated access to trustworthy resources and to clear and scientifically sound messages about bio-based products that could be easily understood by the general public. (BioCannDo 2019a)

A few examples of communication formats and materials are listed below:

- www.allthings.bio: BCD infohub facilitating access to journalistic articles, materials, and formats;
- The BCD experience: »Let's talk about bio-based products: Final publication with 10 recommendations for communicators and multipliers«: http://www.allthings.bio/wp-content/uploads/2019/06/BCD-Final-publication-WEB.pdf;
- Short series of social media videos explaining different bio-based products (e.g., soap, toys, straws, lipstick): https://www.youtube.com/playlist?list=PLSTmtfw-s6X1_sE6rFz-4sXjE31L4M3IW;
- BCD factsheets with key messages about household cleaning products, insulation materials, and food packaging: https://www.allthings.bio/insights-from-biocanndo/;

- Seven things to know about the bioeconomy: https://www.allthings.bio/insights-from-biocanndo/;
- BCD factsheets on communication topics, engagement formats and bioeconomy exhibitions: https://www.allthings.bio/insights-from-biocanndo/.

2. Discussion of Main Findings

a) Main Communication Topics: Focus on and Highlight Advantages, Positive Impacts, and Innovative Functionalities

The bio-based nature of the product itself is not a selling point (see also Pfau et al. 2017: 4). The reasons to buy bio-based products are a combination of better product properties, personal benefits, and environmental/altruistic arguments. These aspects can be considered as the main communication topics. Communication about bio-based products should, therefore, always be »benefit-oriented«. Explaining functionality, performance, and the benefits of bio-based products creates an awareness and acceptance among consumers. The key question is why consumers should personally care about a bio-based product. What do consumers need or desire and what do bio-based products offer to serve this need/desire? The BCD case studies have shown that detergents must have at least the same cleaning effect as conventional products and, ideally, be healthier for the user. Bio-based insulation materials are expected to provide the same thermal insulation, durability, and safety. In the case of food packaging, consumers have clear expectations regarding environmentally-friendly disposal.

This does not mean that environmental issues or questions about the raw material base are not important, but they are one consideration among others. It can be part of a communication strategy to address the environmentally conscious niche market and to inform the public that a product is bio-based and what impact this has. The importance of environmental issues may also vary between different product groups. However, the fact that a product is made from plants or animal-based raw materials is not a decisive argument for the majority of consumers. (See also Dammer et al. 2017: 206f.)

Some further information requirements have been identified in addition to these main communication topics. These include personal economic information (price, availability, value for money), information about resources (ingredients, raw materials, organic, toxicity), and information about disposal (recyclability, biodegradability, compostability). BCD also found a number of topics that turned out to be less important. These include innovativeness, biomass cropping issues, and ethical issues (competition with food, genetic modification). (BioCannDo 2019b)

b) Avoid Misleading Statements and Raising Unrealistically High Expectations

In general, consumers have a high appreciation and (unrealistically) high expectation of climate- and waste-related environmental benefits (e.g., reduced greenhouse gas emissions, environmental-friendly disposal, biodegradability, and recyclability) as well as health benefits (e.g., better indoor climate, skin protection, less allergies). Some of

the BCD surveys' respondents had expectations regarding the social impact (e.g., fairer trade, better working conditions, less burden of pollutants on animals, and greater biodiversity). These expectations, and resulting misunderstandings, can lead to disappointment, negative consumption experiences, a negative reputation of bio-based products, and consequently to fewer repurchases. For example, many people associate biodegradability with the term »bio-based«, which is not always the case. Misunderstandings can also arise when it is unclear to buyers if the products are completely or only partially bio-based. (EEA 2018) Communication about bio-based needs to consider these limitations and exclusions. Communication should always be very clear about the actual environmental performance and product characteristics. Appropriate labels or certificates could go a long way to providing transparency and better understanding. If a product is only partly bio-based, then it is helpful to indicate the bio-based share and to clarify whether or not synthetic ingredients (e.g., melamine in bamboo dishes) are used.

Misleading claims should be avoided. Using a bio-based plastic, such as PLA in an office stapler or plastic toy, and claiming that PLA is biodegradable (under industrial composting conditions) is a correct claim for the PLA used. However, this is misleading in combination with the end-product. Firstly, it might contain a mixture of materials, not all of which are biodegradable. Secondly, even if all of the materials are biodegradable, composting is usually neither a sensible nor a realistic disposal route at present.

c) Give Clear Guidance to Consumers on the Disposal of Bio-Based Products

We observed that the communication from manufacturers on biodegradability and composting did not always correspond to the local disposal reality throughout the course of the BCD project. (BioCannDo 2019c) This applied, for example, to the use of compostable plastic bags to collect organic waste. Many composting plants reject any type of plastic bags in organic waste streams, even compostable ones, given that the processing poses technical challenges. In Germany, some waste management companies even actively campaign against households throwing compostable plastics in the organic waste bin.[2] Thus, local and regional disposal companies strongly influence the image and use of compostable and bio-based products. (Umweltbundesamt 2018)

Consumers appreciate clear and helpful guidance about the disposal of bio-based products. It is not advisable to state that a product is biodegradable if no corresponding waste management infrastructure is in place. The disposal of bio-based products is a suitable communication topic to be linked to the concept of a circular bioeconomy. Communication needs to address aspects such as re-use and the recycling of materials and products. It might prove very helpful to involve local waste management companies and municipalities in future activities to allow for discussions to take place about the advantages and disadvantages of biodegradable plastics in current waste streams. This might also help to establish a strategic partnership with important multipliers.

2 Another example from the USA: The Battle Between Oregon Composters and the Biodegradable Products Institute, https://bioplasticsnews.com/2019/04/26/the-battle-between-oregon-composters-and-the-biodegradable-products-institute/[Accessed 12.06.2022].

d) Labels are Appreciated for their Ease of Use, but are Expensive, Manifold, and not Always Transparent

Information about bio-based products is often not easily accessible for consumers. Many consumers see labels as an important factor in their decision to buy a product, even though there is a certain level of confusion and mistrust surrounding labels. The importance of labels differed largely between the three BCD case studies. They are very important for cleaning products and that is why the BCD key messages are strongly linked to labels. Labels are also seen as being very important with regard to food packaging, but no labels are available for this product group. More research is needed to evaluate if and how the benefits of introducing such a label might outweigh the costs. In the short term, it seems most relevant to provide consumers with clear information about the benefits and instructions about the disposal of food packaging materials. On the other end of the spectrum of importance, labels only play a minor role in insulation materials, due to the fact that professionals are the intermediary between the product and consumers. Adapting existing labels for use with bio-based products seems a realistic approach. However, this would require strong support from business and industrial stakeholders who need to actively follow related criteria revision processes. (InnProBio 2018; Open-Bio project 2013-2016)

The need for clear guidance has also been expressed by BCD survey participants. The overwhelming majority prefers direct identification that does not require additional effort for their part, such as searching for information online, scanning QR codes, or that is done remotely through television advertisements or videos; in short, consumers want to get the information where the product is, ideally on the product itself. (See also Rumm et al. 2013)

1. Conclusion

The involvement of consumers and experts enabled the project to develop and evaluate substantiated key messages. It has become clear that the concept of key messages also has some limitations. The messages cannot reflect every aspect of a product category. In addition, key messages need to be adapted to the context in which they are used. The BCD has not only shown which focal points communication about certain products should reflect, but also what this means for bio-based products in general.

This project has provided several recommendations for other communicators and has tested and developed different communication materials and formats.

The task at hand is to build upon these findings and to implement them in practice. The continuation and further development of dialogue and communication activities will remain an important task to communicating the importance of a transformation from a fossil-based society to a bio-based one. In this regard, clarity, transparency, and orientation towards the requirements of citizens and consumers alike are important guiding principles for future communication and outreach activities.

Bibliography

BioCannDo (2019a): D4.5 Recommendations to the BBI JU on effective content formats to future projects. https://www.allthings.bio/about/ [Accessed 25.03.2021].

BioCannDo (2019b): D5.7 Report on market survey interviews and research results on public perception of bio-based products. Unpublished.

BioCannDo (2019c): D2.7 Recommendations to the BBI JU on the communication and dissemination of bioeconomy issues to the broader public, opinion leaders and multipliers. https://www.allthings.bio/about/ [Accessed 25.03.2021].

BioCannDo (2018a): D5.5 Report on 2. workshop and focus group. https://www.allthings.bio/about/ [Accessed 25.03.2021].

BioCannDo (2018b): D5.6 Report on 3. workshop and focus group. https://www.allthings.bio/about/ [Accessed 25.03.2021].

BioCannDo (2017): D5.4 Report on 1. workshop and focus group. https://www.allthings.bio/about/ [Accessed 25.03.2021].

Blesin J.-M./Klein F. (2017): Status Quo: Bevölkerungs- und Verbraucherwahrnehmung von Biokunststoffen. Vortrag bei »Herausforderungen und Chancen der Bevölkerungs- und Verbraucherkommunikation über Biokunststoffe« im Rahmen des BMBF Forschungsprojektes BiNa. http://www.biokunststoffe-nachhaltig.de/index.php/downloads.html?file=files/Interner%20Downloadbereich/3.%20BiNa%20Workshop%20-%20Herausforderungen%20und%20Chancen%20der%20Bevoelkerungs-%20%20und%20Verbraucherkommunikation%20ueber%20Biokunststoffe/BiNa_Bevoelkerungs-%20und%20Verbraucherwahrnehmung-Status%20Quo.pdf [Accessed 26.03.2021].

Dammer, Lara (2016): EU bio-based label description and strategy. Open-Bio – Opening bio-based markets via standards, labelling and procurement, Deliverable No 7.5. https://www.biobasedeconomy.eu/app/uploads/sites/2/2017/09/Open-Bio_D7-5_summary.pdf [Accessed 12.06.2022].

Dammer, L./Carus, M./Iffland, K. et al. (2017): Current situation and trends of the bio-based industries in Europe – Pilot Study for BBI JU. http://bio-based.eu/downloads/study-on-current-situation-and-trends-of-the-bio-based-industries-in-europe/ [Accessed 30.03.2021].

Davies, S./Ribeiro, B./Millar, K. et al. (2016): Good practice guidelines for stakeholder and citizen participation in bioeconomy strategies. https://research.wur.nl/en/publications/d33-good-practice-guidelines-for-stakeholder-and-citizen-particip [Accessed 30.03.2021].

EEA (2018): Report No 8/2018 – The circular economy and the bioeconomy. https://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-and-bioeconomy [Accessed 02.05.2019].

European Bioplastics (2012): Accountability is key. Environmental Communication Guide for Bioplastics. https://www.adhesives.org/docs/pdfs/eubp_environmental_communications_guide_2012_final.pdf?sfvrsn=211e5b6d_0 [Accessed 01.04.2021].

European Commission (2010): Taking bio-based from promise to market measures to promote the market introduction of innovative bio-based prod-

ucts. https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8f3bff72-a95c-4fc8-a581-89bd591eaf61 [Accessed 06.04.2021].

European Commission (2018): A sustainable bioeconomy for Europe. https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/edace3e3-e189-11e8-b690-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-149755478 [Accessed 06.04.2021].

InnProBio (2018): Forum for Bio-Based Innovation in Public Procurement. Deliverable No 4.6: Recommendations to decision makers and standardisation bodies. https://innprobio.innovation-procurement.org/fileadmin/user_upload/Tools_and_resources/InnProBio_D4.6_Recommendations_final.pdf [Accessed 23.05.2022].

Karachaliou, E./Tsagaraki, E./Delioglamnis, I./Kouzi, E. (2017): Public perception of bio-based products. https://www.bioways.eu/download.php?f=243&l=en&key=faf3e6f477c8183036b6eb591863b6e8 [Accessed 30.03.2021].

LIFT Project (2020): Awareness Raising and Communication, Factsheet 1. https://www.bioeconomy-library.eu/wp-content/uploads/2020/03/01_LIFT_FactSheets_awareness.pdf [Accessed 26.03.2021].

Lynch, D. H. J./Klaassen, P./Broerse, J. E. W. (2017): »Unraveling Dutch citizens' perceptions on the bio-based economy: The case of bioplastics, bio-jetfuels and small-scale bio-refineries«, in: Ind Crops Prod 106, pp. 130-137. DOI: 10.1016/j.indcrop.2016.10.035.

Meeusen, M./Peuckert, J./Quitzow, R. (2015): Acceptance factors for bio-based products and related information systems Public. https://www.biobasedeconomy.eu/app/uploads/sites/2/2017/07/Acceptance-factors-for-bio-based-products-and-related-information-systems.pdf [Accessed 30.03.2021].

Nova institute (2019): In-depth psychological market research finds surprising insights into consumers' mindset towards bio-based products. http://news.bio-based.eu/in-depth-psychological-market-research-finds-surprising-insights-into-consumers-mindset-towards-bio-based-products/ [Accessed 14.04.2021].

OECD (2021): Recommendation of the Council on Assessing the Sustainability of Bio-Based Products, OECD/LEGAL/0395. https://legalinstruments.oecd.org/public/doc/283/283.en.pdf [Accessed 01.04.2021].

Open-Bio (2016): Deliverable N° 7.3: Proposal on eco-criteria for bio-based products: https://www.biobasedeconomy.eu/app/uploads/sites/2/2017/09/Open-Bio_D7-3_summary.pdf [Accessed 23.05.2022].

Pfau, Swinda/Vos, John/Dammer, Lara/Arendt, Oliver (2017): Public perception of bio-based products, RoadToBio. https://www.roadtobio.eu/uploads/publications/deliverables/RoadToBio_D22_Public_perception_of_bio-based_products.pdf [Accessed 26.03.2021].

Rumm, S./Klein, A./Zapilko, M./Menrad, K. (2013): »Labelling for bio-based plastics«, in: First International Conference on Resource Efficiency in Interorganizational Networks – ResEff 2013, pp. 403-414.

Scherer, C./Emberger-Klein A./Menrad, K. (2017): »Biogenic product alternatives for children: Consumer preferences for a set of sand toys made of bio-based plastic«, in: Sustain Prod Consum 10:1-14. DOI: 10.1016/j.spc.2016.11.001.

Sijtsema, Siet J./Onwezen, Marleen, C./Reinders, Machiel J./Degevos, Hans/Partanen, Asta/Meeusen, Marieke (2016): »Consumer perception of bio-based products. An

exploratory study in 5 European countries«, in: NJAS Wagening Journal of Life Sciences. https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1573521416300070?token=D7FFDBCD88DFA4ADD4025DA0ED2BF832C213EA82017B6045179A4520327272675F2C67BB33DAB53FC8C3D5F29FF34019 [Accessed 30.03.2021].

Stahl, F. F./Emberger-Klein, A./Menrad, K. (2021): »Consumer Preferences in Germany for Bio-Based Apparel With Low and Moderate Prices, and the Influence of Specific Factors in Distinguishing Between These Groups«, in: Front. Sustain. 2, 624913. DOI: 10.3389/frsus.2021.624913.

Umweltbundesamt (2018): Gutachten zur Behandlung biologisch abbaubarer Kunststoffe. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/421/publikationen/18-07-25_abschlussbericht_bak_final_pb2.pdf [Accessed 23.05.2022].

United Nations Environment Programme (UNEP) (2017): Guidelines for Providing Product Sustainability Information. Global guidance on making effective environmental, social, and economic claims, to empower and enable consumer choice. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22395/product_sust_info_2017.pdf?sequence=8&isAllowed=y [Accessed 26.03.2021].

2.2. Bekanntheit und Wahrnehmung von Bioökonomie und biobasierten Produkten

Ansatzpunkte für eine adressatengerechte Verbraucherkommunikation

Monika Zulawski und Dirk Thomas

1. Verbraucherentscheidungen als Schlüssel zur Etablierung einer Bioökonomie

Die Etablierung einer nachhaltigen Bioökonomie[1] steht nicht nur im Zusammenhang mit der Entwicklung innovativer Produktionsverfahren und Produkte. Mit ihr sind auch verschiedene Interessen, Werte und Interpretationen des Konzepts verbunden, die diskursiv verhandelt werden (vgl. Dieken/Venghaus 2020). Der Diskurs findet jedoch vorwiegend in Fachkreisen statt (Kiresiewa et al. 2019: 18) und lässt dabei die Verbraucher:innen als wichtige Adressat:innengruppe außen vor. Die Notwendigkeit der Integration der Verbraucher:innen in den Diskurs begründet sich über deren Nachfrage nach Produkten und der damit verbundenen Steuerung des Marktes (vgl. Theorie der Konsumentensouveränität, Bauer 1996). Verbraucher:innen orientieren sich an Leitbildern, wenn eine rationale Entscheidung – etwa aufgrund von Wissensdefiziten – nicht möglich ist (Gadinger et al. 2014). Die Etablierung von bioökonomischen Leitbildern kann folglich den Erfolg biobasierter Produkte auf dem Markt fördern.

Verbraucher:innen entscheiden, wie sie ihre Bedürfnisse befriedigen und zwingen die Produzent:innen dadurch, ihr Angebot entsprechend auszurichten (Kühl 2014). Denn: Nur bei steigender Nachfrage bringen Produzenten mehr Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen auf den Markt. Eine Voraussetzung dafür ist, dass die neuen, biobasierten Produkte einen für Verbraucher:innen nachvollziehbaren Mehrwert

1 Diese ist als Summe aller industriellen und wirtschaftlichen Sektoren, die biologische Ressourcen wie Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen nutzen und damit als Umstellung von einer fossilen auf eine biomassebasierte Wirtschaft ermöglichen, definiert. Der Fokus der Veröffentlichungen der Bundesregierung geht darüber hinaus und rahmt die Bioökonomie als globales Nachhaltigkeitsprojekt mit ökologischem Nutzen für meist technologiezentrierte Innovationen (vgl. Die Bundesregierung 2020; vgl. Kiresiewa et al. 2019: 18).

gegenüber den etablierten, meist günstigeren Produkten aufweisen. »Mündige Verbraucher« sind daher auf Informationen angewiesen, um diese Rolle verantwortungsbewusst und zielführend auszufüllen (Micklitz et al. 2010) und sollten das Konzept der Bioökonomie, seine Vorteile sowie die Merkmale biobasierter Produkte zumindest in Grundzügen kennen. Während dessen gelten Verbraucher:innen als »überlastete, zeitknappe, nicht omni-kompetente, nicht immer interessierte und disziplinierte« Verbraucher:innen (ebd.). Kaufentscheidungen werden folglich mit unterschiedlicher Sorgfalt getroffen, die von intensiv vorbereiteten Käufen bis zum Spontankauf reichen (Kühl 2014). Meist genügt die Zeit zur ausreichenden Information nicht, alltägliche Kaufentscheidungen werden unreflektiert getroffen. Die Steuerung des Marktes geschieht somit nicht bewusst und führt unter anderem zu der oft nicht beabsichtigten Diskrepanz zwischen Intention (z.B. mehr Umwelt- und Klimaschutz) und dem tatsächlichen Verhalten (z.B. Erwerb eines günstigen Produktes). Eine Möglichkeit, dem Mangel an Wissen zu begegnen und diese Diskrepanz zu reduzieren, ist die Kommunikation mittels Narrativen und Erzählungen (Espinosa et al. 2017). Verbraucher:innen, so die hier zugrunde gelegte These, benötigen gut verständliche Erzählungen als Leitbilder, um das Konzept der Bioökonomie für sich zu erschließen und sich in der Folge häufiger für biobasierte Produkten zu entscheiden.

Wie ein Narrativ den Markt bestimmen kann, zeigt beispielhaft die »Karriere« des Konzeptes der Nachhaltigkeit. So hatten im Jahr 2007 knapp zwei Drittel der Bevölkerung den Begriff Nachhaltigkeit schon einmal gehört; im Jahr 2012 waren es bereits 81 Prozent (Bruttel 2014). Der Anteil der Personen, die zutreffend beschreiben konnten, was mit dem Begriff gemeint ist, stieg in den fünf Jahren von rund einem Drittel auf knapp über die Hälfte der Befragten (ebd.). Inzwischen ist Nachhaltigkeit im Sinne eines sozialen, ökologischen und ökonomischen Mehrwertes im Bereich der Lebensmittelversorgung und der Automobilbeschaffung ein relevantes Entscheidungskriterium von Verbraucher:innen (ebd.). Es ist denkbar, dass (Alltags-)Produkte aus nachwachsenden und/oder biobasierten Rohstoffen eine ähnlich ausgeprägte Beachtung erfahren und sich damit positiv auf die Marktdurchdringung auswirken, wenn sich das Konzept der Bioökonomie als umwelt- und klimafreundliche Alternative zu fossilbasierten Produkten bei Verbraucher:innen etabliert.

Vor diesem Hintergrund befasst sich dieser Beitrag mit der Bekanntheit des Konzeptes der Bioökonomie und biobasierter Produkte bei Verbraucher:innen am Beispiel des bevölkerungsreichen Bundeslandes Nordrhein-Westfallen und eruiert Zugänge zu einer adressatengerechten Kommunikation.

2. Studiendesign, Datenerhebung und Auswertung

Im Rahmen der Studie wurden in den Jahren 2019 und 2021 zwei Online-Befragungen in Nordrhein-Westfalen durchgeführt[2]. Ziel der Befragungen war es, die Bekanntheit der Begriffe »Bioökonomie«, »nachwachsende Rohstoffe« und »Biokunststoffe« unter

2 Die Befragungen waren Bestandteil des durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projektes BagW Partizipation: BioDisKo – Bioökonomische Nutzungspfade –

einem repräsentativen Querschnitt von Verbraucher:innen zu erheben und damit verbundene Assoziationen zu identifizieren. Gleichzeitig sollte festgestellt werden, ob und inwiefern die Begriffe und die damit verbundenen Konzepte in der Öffentlichkeit in kurzer Zeit an Bekanntheit gewinnen.

In beiden Befragungen wurden identisch formulierte Fragen zur Bekanntheit und zum Verständnis der Begriffe Bioökonomie, nachwachsende Rohstoffe und Biokunststoff/Bioplastik gestellt. Die Fragen waren teils offen formuliert, teils wurden Antwortoptionen vorgegeben. Ebenso wurden soziodemografische Merkmale erfasst. Ein Vergleich der Ergebnisse beider Befragungen ermöglicht die Identifizierung sich dynamisch verändernder Kenntnisse und Verbraucherperspektiven. In der zweiten Befragung wurde zusätzlich basierend auf der einschlägigen Literatur (Hempel et al. 2019; Kiresiewa et al. 2019; Turowski/Mikfeld 2013) der Fragebogen um insgesamt 18 als Visionen formulierte Leitbilder mit jeweils unterschiedlichen Merkmalen der Bioökonomie erweitert. Diese griffen jeweils einen Aspekt mit unterschiedlichem Schwerpunkt auf: Nachhaltigkeit/Kreislauf-/Kaskadenwirtschaft, Agrarökologie, Technologie, Biomasse sowie Gerechtigkeit und Ausgleichleistungen. Den Teilnehmer:innen wurde jeweils eine Zufallsauswahl von drei Visionen angezeigt. Die Teilnehmer:innen wurden gebeten, sich für eine der drei gezeigten Visionen zu entscheiden und diese zu bewerten. Die Bewertungskriterien orientierten sich an den Erfolgsbedingungen für gesellschaftliche Narrative (Espinosa et al. 2017) sowie den Merkmalen guter Erzählungen (Nünning 2013).

In der ersten Befragung vom 26. September bis 09. Oktober 2019 wurden 1.178 Personen befragt. In der Zeit vom 23. Februar bis 05. März 2021 wurde die Befragung wiederholt. An der zweiten Befragung nahmen 1.150 Personen teil. Die Teilnehmer:innen wurden über einen Online-Access-Panel-Anbieter rekrutiert. Ein Online-Access-Panels ist eine Gruppe von Personen, die sich bereit erklärt hat, wiederholt an (unterschiedlichen) Befragungen teilzunehmen. In dem Panel liegen zu jeder Person soziodemografische Merkmale vor, so dass eine repräsentative Auswahl der Teilnehmer:innen möglich ist.[3] Die Auswertung der Daten erfolgte mit der Statistik- und Analyse-Software IBM SPSS Statistics.

3. Ergebnisse: Bioökonomie, nachwachsende Rohstoffe und Biokunststoffe

Der Kreis der Befragten entsprach in beiden Befragungen hinsichtlich des Geschlechts, des Alters und der Bildung der Bevölkerungsverteilung in Nordrhein-Westfalen. Hier-

Diskurs und Kommunikation des IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (Teilprojekt D; Förderkennzeichen 031B0406D.

3 Professionelle Online-Anbieter folgen Qualitätsstandards, hier der ESOMAR/GRBN Richtlinie für hochwertige Online-Stichproben (https://swiss-insights.ch/wp-content/uploads/2020/05/ESOMAR-GRBN_Online-Sample-Quality-Guideline_February-2015.pdf [Zugriff. 2106.2022]). Aufgrund der hohen Zahl von Internetnutzer:innen in Deutschland – 94 Prozent der deutschsprachigen Bevölkerung in Deutschland nutzen das Internet – ist die Aussagekraft auch bei Befragungen von Internetnutzer:innen für die Grundgesamtheit gegeben.

zu wurden die aktuellen Daten des Statistischen Landesamts Nordrhein-Westfalen zugrunde gelegt. Der Kreis der Teilnehmenden war in beiden Befragungen nicht identisch, so dass die Teilnehmer:innen nicht bereits durch die erste Befragung über Bioökonomie informiert waren und daher ein Vergleich beider Befragungen möglich ist.

Das Geschlechterverhältnis war im Jahr 2021 mit einem Frauenanteil von 51 Prozent nahezu ausgeglichen, 2019 überwog mit 59 Prozent der Frauenanteil. Das Alter der Teilnehmenden lag jeweils zwischen 20 und max. 81 Jahren; der Median, der die Befragten in Ältere und Jüngere teilte, entsprach jeweils einem Alter von 47 Jahren. Im Jahr 2021 hatten 28 Prozent der Teilnehmenden ein Hochschulstudium abgeschlossen, 2019 waren es 26 Prozent.

Die folgenden Ergebnisse beziehen sich auf die Befragung im Jahr 2021. Ergebnisse der ersten Befragung werden dort aufgeführt, wo nennenswerte Veränderungen auftraten.

3.1 Bekanntheit der Begriffe Bioökonomie, nachwachsende Rohstoffe und Biokunststoff

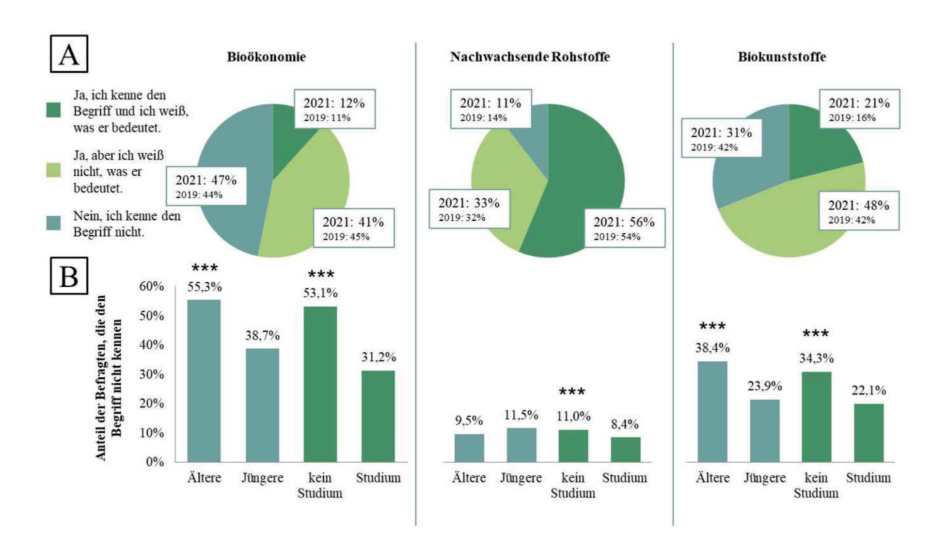
Die Begriffe »Bioökonomie«, »nachwachsende Rohstoffe« und »Biokunststoffe« sind unterschiedlich gut bekannt. Während rund 90 Prozent den Begriff »nachwachsende Rohstoffe« kennen und mehrheitlich erklären können, ist »Bioökonomie« nicht geläufig: Fast die Hälfte der Befragten kennt den Begriff nicht. Die Bekanntheit beider Begriffe hat sich in den 17 Monaten zwischen beiden Befragungen nicht verändert. Gewachsen ist jedoch die Bekanntheit von Biokunststoffen bzw. Bioplastik: Rund 70 Prozent der Befragten sind die Begriffe bekannt, ein Plus von 11 Prozent gegenüber dem Jahr 2019. Die Bekanntheit aller drei Begriffe unterscheidet sich nach Alter und Bildung, nicht jedoch zwischen den Geschlechtern. Mehrheitlich Älteren und Befragten ohne Universitätsabschluss sind »Bioökonomie« und »Biokunststoffe« unbekannt; »Nachwachsende Rohstoffe« kennen dagegen häufiger jüngere Teilnehmende nicht.

3.2 Verständnis der Begriffe Bioökonomie und Biokunststoffe

Rund 60 Prozent der Befragten assoziieren den Begriff »Bioökonomie« mit Umweltfreundlichkeit und Nachhaltigkeit, etwas über die Hälfte mit nachwachsenden Rohstoffen. Rund 26 Prozent – ein Plus von 8,6 Prozent gegenüber 2019 – verknüpfen Bioökonomie mit dem Ausstieg aus der Kohle, für 17 Prozent handelt es sich um eine Technologie. Der Anteil derjenigen, die Biotonne und Biokunststoffe mit Bioökonomie in Verbindung bringen, steigt zwischen beiden Befragungen um jeweils 9,2 Prozent an auf rund ein Drittel. Aber: 61 Prozent der Befragten verbinden Bioökonomie fälschlicherweise mit dem Biolandbau, ein Plus von gut acht Prozent. Nur 30 Prozent sehen in der Bioökonomie eine Form der Wirtschaft, etwa jede zehnte befragte Person assoziiert Bioökonomie mit Mikroplastik oder Gentechnik.

81 Teilnehmende gaben an, zu wissen, was Bioökonomie ist. Davon erklärt rund ein Drittel Bioökonomie mit einer biologischen oder nachhaltigen Wirtschaft, ein knappes weiteres Drittel mit nachwachsenden Rohstoffen. Etwa 15 Prozent bringt Bioökonomie mit dem Ersatz fossiler Ressourcen in Verbindung, knapp 9 Prozent mit einer nachhalti-

*Abbildung 1: A) Bekanntheit der Begriffe Bioökonomie, nachwachsende Rohstoffe und Biokunststoffe. Jeweils Anteil der Befragten im Jahr 2021. Falls nicht anders angegeben, waren die Anteile 2019 ähnlich. n = 1.150 (2021); 1.178 (2019); B) Anteil der Befragten, die die Begriffe im Jahr 2021 nicht kannten nach Alter und Bildung. Bioökonomie n = 539; nachwachsende Rohstoffe n = 121; Biokunststoffe n = 357; *** Unterscheide sind signifikant p < 0,001*



gen Lebensweise. Aber: Rund 12 Prozent der »Wissenden« verstehen unter Bioökonomie eine biologische bzw. ökologische Form der Landwirtschaft.

Gefragt nach ihren Erwartungen an Biokunststoffe legen mehr Teilnehmende Wert auf die Abbaubarkeit der Kunststoffe als auf den verwendeten Rohstoff. Für 57 Prozent sollten Biokunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen, 75 Prozent erwarten (auch) eine biologische Abbaubarkeit. Für 72 Prozent – ein Plus von 5 Prozent – sollten Biokunststoffe umweltfreundlich sein, die Hälfte erwartet weniger gesundheitsschädliche Eigenschaften.

Von den 175 »informierten« Teilnehmenden erklärt fast die Hälfte den Unterschied zwischen konventionellen und Biokunststoffen mit dem verwendeten Rohstoff. Ein Drittel dieser Teilgruppe weiß, dass es sich dabei um nachwachsende Rohstoffe bzw. Pflanzen handelt. Für weitere 10 Prozent enthalten Biokunststoffe kein Erdöl. Aber: 41 Prozent gehen davon aus, dass Biokunststoffe abbaubar oder kompostierbar sind. Knapp jede zehnte befragte Person sieht einen Bezug zu Recycling.

3.3 Nachwachsende Rohstoffe im Fokus der Verbraucher

522 Teilnehmende gaben an, zu wissen, was nachwachsende Rohstoffe sind. Davon erklären fast 30 Prozent den Begriff mit den begriffseigenen Wörtern – etwa mit »Rohstoffen, die nachwachsen« oder der Eigenschaft »nachwachsend«, weitere 12 Prozent

Abbildung 2: A) Welche der folgenden Begriffe verbinden Sie mit dem Begriff »Bioökonomie«? Anteil der Befragten, die Bioökonomie mit den vorgegebenen Begriffen assoziierten. Kursiv angegeben ist das Delta gegenüber dem Jahr 2019. n = 1.150 (2021); 1,178 (2019); B) Was bedeutet der Begriff »Bioökonomie« ihrem Verständnis nach? Anteil der Befragten, die Bioökonomie mit den Begriffen beschrieben. Offene Frage, n = 81

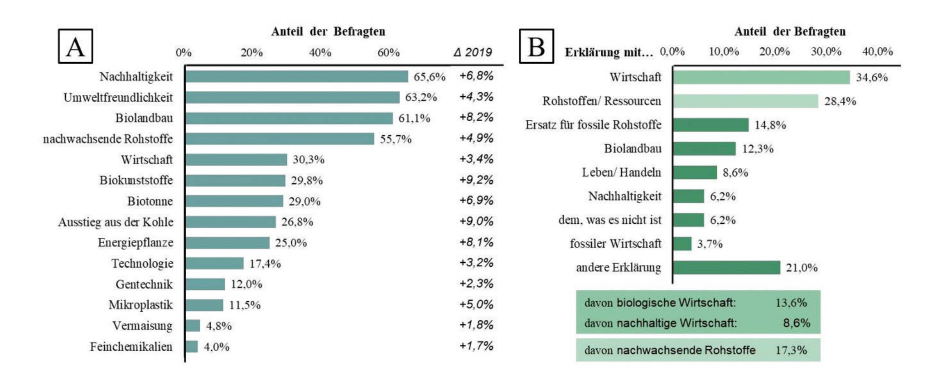
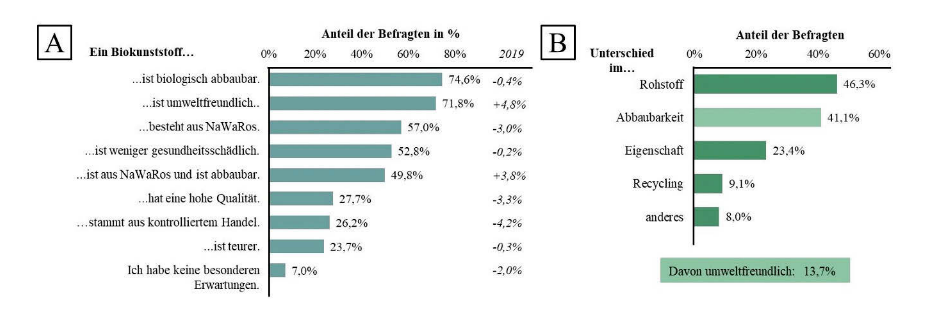


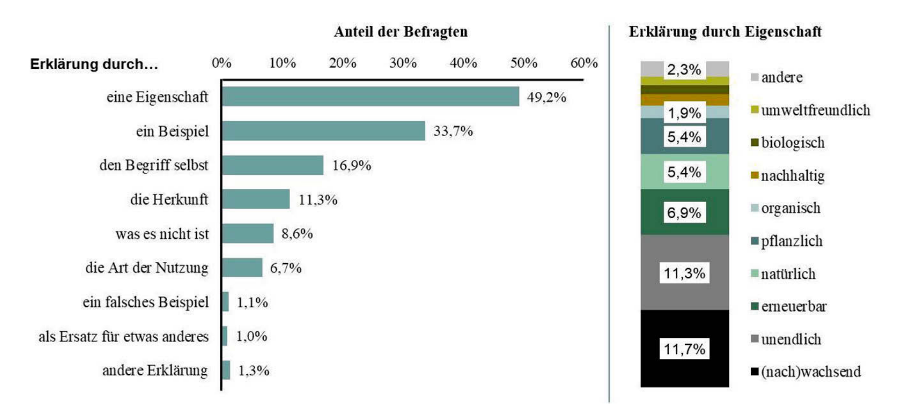
Abbildung 3: A) Was erwarten Sie von einem Kunststoff, der »bio« ist? Anteil der Befragten, die vorgegebene Erwartungen gewählt haben. Kursiv angegeben ist das Delta gegenüber dem Jahr 2019. n = 1.150 (2021); 1.178 (2019); B) Wodurch unterscheiden sich ihrer Einschätzung nach Biokunststoffe von konventionellen Kunststoffen? Anteil der Befragten, die den Unterschied zwischen Bio- und konventionellen Kunststoffen mit den Begriffen beschrieben. Offene Frage, n = 175; bei den Eigenschaften dominierte »umweltfreundlich«.



mit »Pflanzen« oder »pflanzlich«. 7,5 Prozent wissen, was nachwachsende Rohstoffe nicht sind bzw. was sie ersetzen: Erdöl, Kohle, fossile Rohstoffe. Ein Drittel erklärt den Begriff anhand von Beispielen: Holz, Baum, Bambus, Raps. Jede fünfte befragte Person assoziiert den Begriff mit Aspekten wie unendlich oder erneuerbar.

Gestiegen ist die Aufmerksamkeit für das Ende der Nutzungsdauer: Rund 60 Prozent der Befragten verbindet biobasierte Rohstoffe mit Bioabbaubarkeit oder Recycelbarkeit, beides mit einem Plus von 6 Prozent. Jede zehnte befragte Person sieht einen

Abbildung 4: Was bedeutet der Begriff »nachwachsende Rohstoffe« Ihrem Verständnis nach? Anteil der Befragten 2021, die nachwachsende Rohstoffe mit dem oder ähnlichen Begriffen beschrieben. Offene Frage, n = 522



Zusammenhang zwischen der breiten Palette biobasierter Alltagsprodukte (Kunststoffe, Textilien, Verpackungen, Farbstoffe, Reinigungsmittel etc.) und Plastik in den Meeren, ein Plus von 4 Prozent gegenüber 2019.

4. Ergebnisse: Visionen einer biobasierten Wirtschaft

Die Teilnehmenden wählten jeweils eine – die sie am meisten ansprechende – von drei zufällig zusammen gezeigten Visionen aus. Fast die Hälfte der Teilnehmenden bewertete die ausgewählte Vision mit »wünschenswert für die Zukunft«. Etwa 20 Prozent gaben an, sich bereits vor der Befragung mit der ausgewählten Vision beschäftigt zu haben oder einen Bezug zum Alltag zu sehen. Nur 4,4 Prozent der Teilnehmenden wurden emotional durch die Visionen angesprochen.

4.1 Klare Favoriten: Kreislauf und Kaskaden, Regionalität und neue Nutzung von Biogasanlagen

Die ansprechendste Vision knüpft an ein in der Gesellschaft bereits etabliertes und vielfältig reflektiertes Motiv an: den Umgang mit Dingen am Ende der Nutzungsdauer. Recycling, Kreislauf- und Kaskadenwirtschaft sind erklärte Favoriten für die Gestaltung einer nachhaltigen Bioökonomie. Gleichzeitig hat diese Vision, der Bewertung nach, einen ausgeprägten Bezug zum Alltag der Befragten.

> *Vision 1: Dinge so oft und so lange wie möglich nutzen (55,8 Prozent wählten diese Vision aus)*
> Jeder Rohstoff wird so oft wie möglich verwendet. Die daraus hergestellten Dinge werden so lange wie möglich genutzt. So lange wie möglich bedeutet, dass wir Dinge über einen langen Zeitraum benutzen. Wir lassen sie reparieren, wenn sie nicht mehr funktionieren. Dinge, die wir nicht mehr brauchen, geben wir weiter. Oder wir recyceln den

Tabelle 1: Welche der drei Visionen spricht Sie am meisten an?
1.150 Befragte, jede Vision wurde 580-mal gezeigt.

	Anteil der Befragten, die sich für diese Vision entschieden	Ich betrachte die Vision als wünschenswert für die Zukunft.	Diese Vision regt meine Phantasie an.	Der Inhalt hat mich bereits vor der Befragung beschäftigt.	Die Vision hat einen Bezug zu dem, was ich im Alltag erlebe.	Für mich ist die Vision Teil einer größeren Vision.	Diese Vision löst in mir ein optimistisches Gefühl aus.	Diese Vision löst in mir ein pessimistisches Gefühl aus.
Vision	in %	Bewertung der Visionen; Anteil in Prozent						
1. Dinge so oft und so lange wie möglich nutzen	55,8	56,2	16,7	27,2	28,7	22,2	5,2	0,0
2. Regionale Produkte	49,9	53,4	13,8	26,9	30,0	16,6	5,9	0,7
3. erneuerbare Energie	49,1	57,2	17,9	27,4	22,1	23,9	4,9	0,0
4. Reststoffe und Nebenprodukte	46,5	49,3	23,7	21,1	21,1	18,9	4,1	1,1
5. Suffizienz: so viel wie nötig	46,0	52,4	13,9	30,7	29,6	25,1	6,4	1,1
6. neue Pflanzen für Biomasse	43,4	57,5	20,6	20,6	20,6	21,4	6,0	0,4
7. Biolandbau	43,3	49,4	10,8	22,7	22,3	20,7	3,2	0,8

8. faire Löhne für Landwirte und Landwirtinnen	41,9	52,3	8,2	24,7	22,6	14,0	2,5	0,4
9. nachhaltig intensive Landwirtschaft	40,6	58,5	12,7	22,9	19,1	17,8	2,5	0,0
10. effizient und nachhaltig	38,4	47,5	15,2	17,9	17,5	15,7	4,5	0,0
11. fossile Rohstoffe schonen	37,1	46,5	11,2	23,7	23,7	16,7	6,5	1,4
12. Urbane Landwirtschaft	36,7	50,2	18,3	16,0	22,1	16,0	3,8	0,5
13. technische Lösungen für die Landwirtschaft	35,3	54,6	20,0	20,5	17,1	20,0	2,4	0,0
14. Biomasse aus Bio-Raffinerien	29,4	45,6	22,2	15,8	21,1	21,6	3,5	2,3
15. Ausgleichszahlungen für Landwirte	28,4	46,7	13,9	17,6	25,5	18,2	1,2	1,8
16. unwirtschaftliche Böden nutzen	25,5	44,6	20,3	16,2	16,2	23,0	6,8	0,7
17. Kosten für intensive Landwirtschaft	21,5	40,0	12,8	27,2	27,2	20,8	1,6	0,0
18. hohe Preise für Produkte aus fossilen Rohstoffen	18,6	38,9	10,2	23,1	26,9	12,0	2,8	0,9

Rohstoff und verarbeiten ihn zu etwas Neuem. Das nennen wir Kreislauf-Wirtschaft. So oft wie möglich bedeutet, dass jeder Rohstoff mehrfach verwendet wird. Erst entstehen daraus Dinge, die wir nutzen. Wenn der Kreislauf nicht mehr möglich ist, wird daraus Energie hergestellt. Das nennen wir Kaskaden-Wirtschaft.

Ähnlich ansprechend und mit starkem Bezug zum Alltag ist die Vision der regionalen biobasierten Produkte. Sie knüpft an regionale Lebensmittel an, die ein Konsens in der Gesellschaft sind.

Vision 2: Regionale Produkte (49,9 Prozent)
Uns ist die regionale Herkunft der Lebensmittel wichtig. Auf Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen trifft das genauso zu. Denn: Holz und Pflanzen werden dort verarbeitet und verkauft, wo sie wachsen. Daraus hergestellte Dinge haben kurze Transportwege und schaffen Arbeitsplätze in der Region. Das ist gut für ländliche Regionen und die heimische Wirtschaft.

Nahezu die Hälfte der Teilnehmenden favorisiert die alternative Nutzung der Biogasanlagen, in denen Biogas ein Nebenprodukt ist. Die Vision knüpft an erneuerbare Energien als saubere Lösung für die zukünftige Energieversorgung an. Der Inhalt hat die Teilnemer:innen bereits vor der Befragung stark beschäftigt. Es bleibt allerdings offen, inwiefern die vorgeschlagene Nutzung der Biogasanlagen in dieser Vision eine Rolle spielt.

Vision 3: erneuerbare Energie (49,1 Prozent)
Wir können mit Windkraft und Sonnenlicht Energie gewinnen. Diese Energie nennen wir erneuerbar oder regenerativ. Mit neuen, technischen Methoden können wir diese Energie speichern und auch nachts oder bei Windstille in Strom und Wärme umwandeln. In den alten Biogasanlagen wird nun Blumenerde hergestellt. Das schütz Moore, da wir keinen Torf mehr abbauen.

4.2 Sehr unattraktiv: Bepreisung fossiler Produkte

Den geringsten Zuspruch erfährt ein über Preise gesteuerter Einfluss auf das Produkt- und Energieangebot. Diese Vision regt kaum die Fantasie an, ist nur wenig wünschenswert für die Zukunft und nicht Teil einer größeren Vision.

Vision 18: Hohe Preise für Produkte aus fossilen Rohstoffen (18,6 Prozent)
Erdöl und Kohle sind fossile Rohstoffe. Sie sind vor vielen Millionen Jahren aus abgestorbenen Pflanzen und Tieren entstanden. Heute liegen sie tief unter der Erdoberfläche. Wenn wir sie an die Oberfläche holen und verbrennen, setzen wir klimaschädlichen Kohlenstoff frei. Dieser Schaden muss ausgeglichen werden. Klimaschäden wiedergutzumachen kostet viel Geld, daher sind Energie und Produkte aus fossilen Rohstoffen besonders teuer.

4.3 Überraschend: Bewusster Lebensstil

Großen Zuspruch findet der bewusste Umgang mit Produkten und Energie. Diese Vision hat einen ausgeprägten Bezug zum Alltag und beschäftigte viele Befragte bereits vor der Befragung. Sie lässt jedoch offen, was und wie viel der Einzelne wirklich braucht, eine entsprechend persönliche Interpretation ist möglich.

Vision 5: Suffizienz: so viel wie nötig (46 Prozent)
Wenn wir nachwachsende Rohstoffe für unsere Produkte und Energie nutzen, dann ist es ein guter Anfang. Aber es reicht nicht aus, damit langfristig alle Menschen gut mit dem leben können, was die Natur uns zur Verfügung stellt. Jede und jeder von uns muss seinen Konsum einschränken und weniger Dinge und Energie verbrauchen. Das bedeutet nicht unbedingt Verzicht. Wir gehen bewusst mit dem um, was wir wirklich brauchen.

4.4 Nicht zwingend bio: Produktionsort Landwirtschaft

Biomasse muss nicht zwingend nach den Regeln des biologischen Landbaus produziert werden, die biologische und die nachhaltig intensive Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen wurden etwa gleich stark priorisiert. Biolandbau ist kaum Fantasie anregend, eine nachhaltig intensive Landwirtschaft am meisten wünschenswert für die Zukunft. Urbane Landwirtshaft und technische Lösungen sind dagegen weniger ansprechend. Sie haben selten einen Bezug zum Alltag, nur wenige befassten sich bereits vorher damit.

Vision 7: Biolandbau (43,3 Prozent)
Biomasse ist ein wertvoller Rohstoff. Er wächst auf Flächen, die nach den streng kontrollierten Bedingungen des Biolandbaus bewirtschaftet werden. Die Biomasse ist wirklich bio. Landwirte und Landwirtinnen achten besonders darauf, dass der Boden gesund bleibt. Die Felder bepflanzen sie abwechslungsreich, der Kompost kommt vom eigenen Hof und Unkrautvernichtung gelingt ohne chemische Hilfsmittel.

Vision 9: Nachhaltig intensive Landwirtschaft (40,6 Prozent)
Biomasse ist ein wertvoller Rohstoff. Sie wächst in Wäldern, auf Feldern und in Gärtnereien. Die Flächen werden intensiv bewirtschaftet, um ausreichend Biomasse zur Verfügung zu haben. Landwirte und Landwirtinnen achten darauf, dass es der Natur trotzdem gut geht. Wenn möglich, vermeiden sie Monokulturen und den Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden. Diese Form der Bewirtschaftung nennen wir nachhaltig-intensive Landwirtschaft.

Vision 10: effizient und nachhaltig (38,4 Prozent)
Die Produktion von nachwachsenden Rohstoffen ist effizient und nachhaltig. Effizient, da automatisierte Systeme und digitale Überwachungsmöglichkeiten die Arbeit der Landwirte und Forstarbeiter erleichtern. Nachhaltig, da Pflanzen und Holz in Systemen angebaut werden, die den natürlichen Ökosystemen nachempfunden sind.

Vision 12: urbane Landwirtschaft (36,7 Prozent)
Biomasse ist ein wertvoller Rohstoff. Sie wächst in Städten und rund um Ballungsräume. Vorhandene Flächen werden optimal genutzt und das Stadtklima verbessert. Die Transportwege zu den Verarbeitungsbetrieben und Biogasanlagen sind kurz. Wir sprechen von urbaner oder städtischer Landwirtschaft.

Vision 13: technische Lösungen für die Landwirtschaft (35,3 Prozent)
Wir haben neue, technische Lösungen für die Landwirtschaft entwickelt. Auf landwirtschaftlichen Flächen können wir nun ausreichend Nahrung für uns, Futter für Tiere und Biomasse für die Herstellung von Dingen und Energie anbauen. Gleichzeitig schonen die neuen Methoden unsere Natur und Umwelt.

4.5 Wenn, dann mit Bezug zum Alltag: Herkunft alternativer Biomasse

Sichtbare und nachvollziehbare Praktiken sind für die Befragten ansprechender als abstrakte oder bedingt vorstellbare Prozesse der Biomassegewinnung. Die Nutzung von Rest- und Nebenprodukten wird als ansprechender gegenüber Bioraffinerien empfunden. Beide Visionen regen die Fantasie an, Bioraffinerien lösen pessimistische Gefühle aus.

Vision 4: Reststoffe und Nebenprodukte (46,5 Prozent)
Nachwachsende Rohstoffe sind begrenzt verfügbar. Denn: Für deren Anbau brauchen wir landwirtschaftliche Flächen, auf denen vor allem Nahrungsmittel wachsen sollen. Für die Herstellung von Dingen und die Gewinnung von Energie nutzen wir deshalb die Nebenprodukte der Landwirtschaft wie Stroh und Rübenkraut. Aus Reststoffen aus der Verarbeitung von Nahrungsmitteln stellen wie Dinge her: aus Kartoffelschalen werden Kunststoffe, aus Resten bei der Apfelsaftherstellung wird veganes Leder.

Vision 14: Biomasse aus Bioraffinerien (29,4 Prozent)
Wir haben viel über die Lebewesen auf der Erde gelernt. Dadurch können wir Pflanzen und Bakterien auch technisch optimal nutzen. Das nennen wir Biotechnologie. Rohstoffe lassen sich biotechnologisch außerhalb von landwirtschaftlichen Flächen gewinnen. In großen Anlagen – den Bio-Raffinerien – wird Biomasse zu Werkstoffen umgewandelt. Aus diesen Werkstoffen entstehen alle Dinge, die wir brauchen.

Neue Pflanzen werden verglichen mit der Nutzung unwirtschaftlicher Flächen favorisiert. Diese Vision gilt vermehrt als wünschenswert für die Zukunft, unwirtschaftliche Böden haben wenig Bezug zum Alltag. Die ausgewogene Nutzung fossiler Rohstoffe findet eine mittlere Zustimmung, gleichzeitig löst sie ein optimistisches Gefühl aus.

Vision 6: Neue Pflanzen für Biomasse (43,4 Prozent)
Wir haben geeignete Pflanzen für Biogasanlagen gefunden und gelernt, diese optimal anzubauen. Einmal gepflanzt, können die mehrjährigen Stauden jedes Jahr geerntet werden. Sie wachsen viele Jahre lang nach. Die nur selten notwendige Bodenbearbeitung ist gut für die Bodenlebewesen. Blüten bieten Nahrung für Bienen und Insekten.

Durch tiefe Wurzeln können sich Stauden auch bei Trockenheit selbst mit Wasser versorgen.

Vision 16: unwirtschaftliche Böden nutzen (25,5 Prozent)
Landwirtschaftliche Flächen werden doppelt belastet: für die Herstellung von Nahrungsmitteln und für den Anbau nachwachsender Rohstoffe. Diese Konkurrenz vermeiden wir, wenn nachwachsende Rohstoffe auf Flächen wachsen, die für die Landwirtschaft nicht geeignet sind. Das können stark sandige Böden, Flächen entlang von Bahndämmen oder ehemalige Tagebaulandschaften sein.

Vision 11: fossile Rohstoffe schonen (37,1 Prozent)
Erdöl und Kohle sind vor vielen Millionen Jahren aus abgestorbenen Pflanzen und Tieren entstanden. Heute liegen sie tief unter der Erdoberfläche. Um Dinge und Energie herzustellen, holen wir sie an die Oberfläche. Aber: Erdöl und Kohle sind nur begrenzt verfügbar. Nachwachsende Rohstoffe wie Holz und Pflanzen wachsen dagegen auf der Erdoberfläche. Sie werden nie aufgebraucht, da sie immer wieder nachwachsen können. Fossile Rohstoffe nutzen wir nur noch dort, wo nachwachsende Rohstoffe nicht geeignet sind.

4.6 Fair behandeln, nicht belasten: Die Rolle der Landwirte

Die direkte Entlohnung der Landwirt:innen durch Abnehmer trifft auf Zuspruch, die Belohnung einer guten bzw. Bepreisung einer umweltbelastenden landwirtschaftlichen Praxis findet dagegen weniger Anklang. Beide Visionen geben den Teilnehmenden wenig Grund für optimistische Gefühle. Die Bepreisung einer intensiven Landwirtschaft regt zwar die Fantasie an, ist aber insgesamt kaum ansprechend und wenig wünschenswert für die Zukunft.

Vision 8: Faire Löhne für Landwirte und Landwirtinnen (41,9 Prozent)
Landwirte und Landwirtinnen versorgen uns mit Nahrungsmitteln und nachwachsenden Rohstoffen für Dinge und Energie. Sie liefern uns damit die Grundlage für unsere Wirtschaft und unseren Konsum. Für ihre Erzeugnisse werden sie angemessen und fair bezahlt.

Vision 15: Ausgleichszahlungen für Landwirte (28,4 Prozent)
Landwirte und Landwirtinnen verdienen ihr Geld mit dem Anbau und Verkauf von Nahrungsmitteln und nachwachsenden Rohstoffen. Sie sind auf hohe landwirtschaftliche Erträge angewiesen. Eine intensive Landwirtschaft belastet jedoch unsere Umwelt. Verzichten Landwirte und Landwirtinnen auf eine intensive Bewirtschaftung ihrer Felder und Gärten, entlasten sie die Natur. Gleichzeitig verzichten sich auf hohe Erträge. Den finanziellen Verlust bekommen sie durch die Gesellschaft ausgeglichen.

Vision 17: Kosten für intensive Landwirtschaft (21 Prozent)
Landwirte und Landwirtinnen verdienen ihr Geld mit dem Anbau und Verkauf von Nahrungsmitteln und nachwachsenden Rohstoffen. Sie sind auf hohe landwirtschaftli-

che Erträge angewiesen. Eine intensive Landwirtschaft belastet jedoch unsere Umwelt. Nahrungsmittel und Produkte aus intensiver Landwirtschaft sind daher besonders teuer. Mit dem überschüssigen Geld werden naturerhaltende Projekte unterstützt.

5. Empfehlungen für die Kommunikation der Bioökonomie

Anders als der Begriff »nachwachsende Rohstoffe« ist »Bioökonomie« weitestgehend unbekannt. Die Assoziationen des Begriffs ist meist positiv, wobei viele Bioökonomie mit Biolandbau gleichsetzen. Irreführend dürfte dabei das Präfix bio sein, insbesondere wenn es zur Bewerbung von Produkten verwendet wird. Ein Imageverlust für biobasierte Produkte und damit für das gesamte Konzept ist daher möglich, wenn Verbraucher:innen erfahren, dass ihr Verständnis nicht der Realität entspricht oder Erwartungen nicht erfüllt werden. Hier ist Vorsicht geboten, evtl. ist darüber nachzudenken, das Präfix bio auf Produkten gesetzlich zu regeln, ähnlich der Regelung bei Lebensmitteln.

Die Bioökonomie-Modellregionen in NRW scheinen Wirkung zu zeigen: Der Begriff wird zunehmend mit dem Ausstieg aus der Kohle assoziiert. Allerdings ist nicht klar, ob den Bürger:innen auch das Konzept dahinter bekannt ist. Die Abgrenzung nachwachsender Rohstoffe zu fossilen Rohstoffen ist schließlich nur wenig geläufig. Trotzdem weisen die Ergebnisse »nachwachsende Rohstoffe« als besser geeignet aus, um Verbraucher:innen das Konzept der Bioökonomie zu erschließen als andere Aspekte der Bioökonomie. Hier sollten die Vorteile der nachwachsenden Rohstoffe für das Klima und mit Bezug zur Endlichkeit der Ressource Erdöl/Kohle herausgestellt und mit den bereits auf dem Markt verfügbaren Produkten verknüpft werden.

Die Bekanntheit von Biokunststoffen und die Assoziation der Bioökonomie mit Biokunststoffen steigen, wobei sich die Erwartungen eher auf eine Bioabbaubarkeit der Kunststoffe konzentrieren. Insgesamt sind Recycling und Kreislaufwirtschaft präsenter als der Ursprung bzw. die Herkunft der Rohstoffe. Hier ist eine Klarstellung sinnvoll, ggf. verknüpft mit dem Verweis auf andere biobasierte Alternativen sowie das Entwicklungspotenzial der Biokunststoffindustrie. Indem die Teilnehmenden durch das Fragebogendesign gezwungen wurden, sich für eine von drei ggf. gleichermaßen wünschenswerten Visionen zu entscheiden, liefert die Auswahl und Bewertung der Visionen Erkenntnisse für die Kommunikation des Konzeptes.

Der Bezug zum Alltag und das Anknüpfen an vorhandenes, bereits reflektiertes Wissen sind besonders ansprechend. Obwohl Recycling und Reparatur oder regionale Lebensmittel mit der eigentlichen biobasierten Wirtschaft nur entfernt verbunden sind, sind sie vielen Verbraucher:innen bereits vertraut und entsprechen den Erwartungen an eine Kreislauf- und Biolandwirtschaft. Hier gelingt die Übertragung einer bereits bekannten, wünschenswerten Lösung auf ein neues Themenfeld. Für weniger präsente Produktgruppen der Bioökonomie – etwa pharmazeutische Produkte, Klebstoffe und Lacke oder Spielwaren – sollten ähnlich etablierte Bezüge evaluiert und in die Kommunikation einbezogen werden.

Die Kommunikation der Bioökonomie über staatliche Regelungen ist dagegen wenig ansprechend. Hohe Preise auf Produkte aus fossilen Rohstoffen gelten als wenig geeignet für eine größere Vision. Die Nutzung von Erdöl und Kohle löst Emotionen

aus, die Kommunikation der Thematik sollte an einen verantwortungsvollen Umgang mit fossilen Ressourcen anknüpfen und nicht über Zwang vermittelt werden.

Interessant ist schließlich die hohe Zustimmung für einen bewussten Lebensstil. Die Teilnehmenden erkennen darin an, dass es auf jeden Einzelnen ankommt. Inwiefern hier eine Diskrepanz zwischen gut gemeinter Intention und tatsächlichem Kaufverhalten vorliegt, bleibt zwar offen. In jedem Fall ist dies aber ein geeigneter Zugang, um Bioökonomie über das wirtschaftliche Konzept hinaus als Leitbild zu verankern.

Fazit

Insgesamt ist das Konzept der Bioökonomie wenig bekannt, die Interpretation des Begriffes durch die Einwohner:innen in NRW ist oft falsch oder mit falschen Erwartungen verbunden. Ähnliches gilt für Biokunststoffe, insbesondere, da deren Bekanntheit steigt. Dies scheint zum Teil auch an den sperrigen Begriffen selbst und dem Präfix bio zu liegen. Beides bietet wenig Spielraum für Assoziationen und enthält keinen ersichtlichen Bezug zu fossilen Rohstoffen. Hier braucht es einen einfacheren Zugang, vor allem für die Gruppe der »Älteren«. Gelingen kann dies über nachwachsende Rohstoffe, unter denen sich die meisten Befragten etwas vorstellen konnten. Verknüpft mit bereits reflektiertem Wissen und für gut befundenen Konzepten (etwa Recycling oder Plastikvermeidung) sind dies sinnvolle Zugänge, um Verbraucher:innen auf das Konzept der Bioökonomie und dadurch auf die Vorteile biobasierter Produkte aufmerksam zu machen.

Literaturverzeichnis

Bauer, Brigitte (1996): »Konsumentensouveränität als ordnungspolitisches Leitbild«, in: Brigitte Bauer (Hg.), Verbraucherschutz und Wettbewerb in der Telekommunikation, Berlin/Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 9-10.

Bruttel, Oliver (2014): »Nachhaltigkeit als Kriterium für Konsumentscheidungen«, in: Ökologisches Wirtschaften – Fachzeitschrift 29, S. 41-45.

Die Bundesregierung (2020): Nationale Bioökonomiestrategie. Bioökonomie für eine nachhaltige Zukunft, Berlin.

Dieken, S./Venghaus, S. (2020): »Potential Pathways to the German Bioeconomy: A Media Discourse Analysis of Public Perceptions«, in: Sustainability 12.19, 7987. https://doi.org/10.3390/su12197987.

Espinosa, Cristina/Pregernig, Michael/Fischer, Corinna (2017): Narrative und Diskurse in der Umweltpolitik: Möglichkeiten und Grenzen ihrer strategischen Nutzung. Zwischenbericht, Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/narrative-diskurse-in-der-umweltpolitik [Zugriff am 07.06.2022].

Gadinger, Frank/Jarzebski, Sebastian/Yildiz, Taylan (Hg.) (2014): Politische Narrative. Konzepte – Analysen – Forschungspraxis, Wiesbaden: Springer VS.

Hempel, Corinna/Will, Sabine/Zander, Katrin (2019): Bioökonomie aus Sicht der Bevölkerung, Thünen Working Paper 115, Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut. https://www.econstor.eu/handle/10419/196148 [Zugriff am 07.06.2022].

Kiresiewa, Zoritza/Hasenheit, Marius/Wolff, Franziska/Möller, Martin/Gesang, Bernward/Schröder, Patrick (2019): Bioökonomiekonzepte und Diskursanalyse. Teilbericht (AP1) des Projekts »Nachhaltige Ressourcennutzung – Anforderungen an eine nachhaltige Bioökonomie aus der Agenda 2030/SDG-Umsetzung«. Texte 78, Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/biooekonomiekonzepte-diskursanalyse [Zugriff am 07.06.2022].

Kühl, Rainer (2014): Verbraucherleitbild und Positionsbestimmung zum »Mündigen Verbraucher«. Studie. https://bdi.eu/media/presse/publikationen/gesellschaft-verantwortung-und-verbraucher/BDI_Studie_zum_muendigem_Verbraucher.pdf [Zugriff am 12.06.2020].

Micklitz, Hans-W./Oehler, Andreas/Piotrkowski, Michael-Burkhard/Reisch, Lucia/Strünck, Christoph (2010): Der vertrauende, der verletzliche oder der verantwortungsvolle Verbraucher? Plädoyer für eine differenzierte Strategie in der Verbraucherpolitik, Berlin. https://www.vzbv.de/sites/default/files/downloads/Strategie_verbraucherpolitik_Wiss_BeiratBMELV_2010.pdf [Zugriff am 07.06.2022].

Nünning, Vera (2013): Narrativität als interdisziplinäre Schlüsselkategorie. Auszug aus dem Jahresbericht, Heidelberg, https://www.marsilius-kolleg.uni-heidelberg.de/md/einrichtungen/mk/publikationen/mk_jb_05_narrativitaet_als:interdisziplinaere_schluesselkategorie.pdf [Zugriff am 07.06.2022].

Turowski, Jan/Mikfeld, Benjamin (2013): Gesellschaftlicher Wandel und politische Diskurse. Überlegungen für eine strategieorientierte Diskursanalyse. Werkbericht 3. Berlin: Hans Böckler Stiftung. https://silo.tips/download/gesellschaftlicher-wandel-und-politische-diskurse [Zugriff am 07.06.2022].

2.3. Abwasser von heute als Dünger von morgen? Partizipative Forschungsbefunde über Transparenzbedarfe und Verfahren unter der SUSKULT-Vision

Sandra Schwindenhammer und Denise Gonglach

1. Einleitung

Die *Nationale Bioökonomiestrategie* der Bundesregierung identifiziert als die größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts die Ernährungs- und Ressourcensicherheit, die Verbindung von Ökologie und Ökonomie, die nachhaltige Transformation des Wirtschaftssystems und die Erreichung der globalen Klimaschutzziele (BMBF/BMEL 2020). Zur Bewältigung dieser Herausforderungen wird der nachhaltigen Bioökonomie die Rolle eines Hoffnungsträgers zugeschrieben (Rupp/Heinbach 2018). Die nachhaltige Bioökonomie zielt auf den Wandel von einer fossilen zu einer bio-basierten Wirtschaftsweise mit positiven Effekten auf das Klima, zukunftsfähige Arbeitsplätze, ökonomisches Wachstum sowie ländliche und urbane nachhaltige Entwicklung (siehe u.a. Bell et al. 2018; Gawel et al. 2019). Neuartige Kreisläufe vereinen biologisches Wissen mit technologischen Lösungen (BMBF/BMEL 2020; Hackfort 2016; Hempel et al. 2019) und machen »die natürlichen Eigenschaften biogener Rohstoffe hinsichtlich Kreislauffähigkeit, Erneuerbarkeit, CO_2-Bilanz und Anpassungsfähigkeit« nutzbar (BMBF/BMEL 2020: 10).

Die nachhaltige Bioökonomie ist umstritten (Dieken/Venghaus 2020). Kritiker sehen in ihr eine durch die Wirtschaft forcierte »Ökonomisierung des Biologischen« (Gottwald 2016: 81), die mangels öffentlicher Aufmerksamkeit weitestgehend unbemerkt von der Gesellschaft erfolgt (Gottwald/Krätzer 2014). Auch wenn die fundamentalkritische Lesart heute anachronistisch erscheint, belegen eigene politikwissenschaftliche Forschungsergebnisse, dass bioökonomische Lösungen komplexe Nexus-Governance Herausforderungen mit sich bringen (Schwindenhammer/Gonglach 2021), neue Narrative im politischen Diskurs befördern (Vogeler et al. 2021) und spezifische gesellschaftliche Mitwirkungsansprüche und Informationsbedarfe erst sichtbar machen (Schwindenhammer 2021).

Die Schaffung von Transparenz ist ein Schlüsselfaktor in der nachhaltigen Bioökonomie, wobei Politik, Wirtschaft und Forschung gleichermaßen herausgefordert sind, neue Wege für die Erzeugung, den Transfer und den politischen Umgang mit bioökonomischem Wissen zu erschließen. In der Bioökonomiepolitik gelten die Einbindung von Stakeholdern, der offene gesellschaftliche Diskurs und die Transparenzschaffung heute als zentrale Politikinstrumente (Dubois/Gomez San Juan 2016; Rupp/Heinbach 2018). Allerdings darf die Beteiligung von Stakeholdern nicht darauf reduziert sein, *ex post* Akzeptanz für bereits getroffene politische Entscheidungen zu erzeugen (Kamlage et al. 2021; Priefer et al. 2017). Die Verbreitung partizipativer Forschungsformate zeugt davon, dass die Beteiligung gesellschaftlicher Akteure im Forschungsprozess heute für die Verwirklichung bioökonomischer Lösungen ebenfalls essentiell ist (BioSTEP 2018; Małyska/Jacobi 2018; Marris/Rose 2010; Kamlage et al. 2020). Fördermittelgebende Institutionen formulieren vielfach den Anspruch, dass Forschungsergebnisse inter- und transdisziplinär erzeugt, gesellschaftlich rückgebunden und ökonomisch verwertbar sein sollen (Mai 2011; Meier/Krücken 2011).

Dieser Beitrag liefert Einblicke in das transdisziplinäre Verbundforschungsprojekt »SUSKULT – Entwicklung eines nachhaltigen Kultivierungssystems für Nahrungsmittel resilienter Metropolregionen« (FKZ 031B0728)[1], welches eine Vision für ein Agrarsystem der Zukunft entwirft. SUSKULT erschließt das Potenzial der Nährstoffrückgewinnung aus Abwasser für die kreislaufbasierte urbane Lebensmittelproduktion in Deutschland. Die sozialwissenschaftliche Forschung in SUSKULT macht spezifische gesellschaftliche Transparenzbedarfe hinsichtlich der Vision mittels partizipativer Methoden sichtbar und integriert diese unmittelbar in den Forschungs- und Entwicklungsprozess. Der Beitrag zeigt auf, welche Transparenzbedarfe die SUSKULT-Vision auslöst und welche Verfahren für die Transparenzschaffung angemessen sind. Zunächst werden die Relevanz von Nährstoffrückgewinnung für die urbane Nahrungsmittelproduktion erörtert und die SUSKULT-Vision skizziert (Kap. 2). Anschließend werden die Transparenzschaffung für neuartige Formen der Nahrungsmittelproduktion (Kap. 3) und der Forschungsansatz eingeführt (Kap. 4). Kap. 5 skizziert die partizipativ erzeugten empirischen Forschungsergebnisse zu spezifischen Transparenzbedarfen, der Passfähigkeit von Lebensmittelstandards und dem Potenzial digitaler Ansätze. Der Beitrag schließt mit Herausforderungen der Transparenzschaffung und Forschungsimplikationen für die nachhaltige Bioökonomie (Kap. 6).

2. Nährstoffrückgewinnung aus Abwasser für die urbane Nahrungsmittelproduktion

Der Auf- und Ausbau resilienter und nachhaltiger Ernährungssysteme ist angesichts von Klimawandel, Urbanisierung und Pandemien eine zentrale Zukunftsaufgabe (acatech/Körber-Stiftung 2020; FAO 2020). Die *Nationale Bioökonomiestrategie* der Bundesregierung betont die Notwendigkeit der Entwicklung von ganzheitlichen agrarökologischen Systemen mithilfe von Schlüsseltechnologien (International Advisory Coun-

1 Weitere Informationen auf der Projektwebseite: www.suskult.de [Zugriff am 06.10.2021].

cil on Global Bioeconomy 2020). Im Jahre 2015 wurde im Rahmen der *Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030* die Fördermaßnahme *Agrarsysteme der Zukunft* durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung aufgelegt. Eines von acht seit 2019 geförderten Verbundforschungsvorhaben ist das Projekt SUSKULT, welches 15 Partnerorganisationen aus Wissenschaft, Zivilgesellschaft und Wirtschaft vereint und vom Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT koordiniert wird. Die SUSKULT-Vision fußt auf der Grundannahme, dass der urbanen und peri-urbanen Landwirtschaft eine Schlüsselfunktion für die Verwirklichung nachhaltiger Ernährungssysteme zukommt (Eigenbrod/Gruda 2015). Sie eröffnet die Chance, Nährstoffe auf urbaner Ebene zu halten, die Wassernutzungseffizienz zu steigern und Umweltemissionen zu vermeiden (Jennings et al. 2015; Keuter et al. 2021a). Die SUSKULT-Vision erschließt das Potenzial der Nährstoffrückgewinnung aus Abwasser für die kreislaufbasierte urbane Lebensmittelproduktion (Keuter et al. 2021b). Diese stellt speziell vor dem Hintergrund der Endlichkeit der Ressource Phosphor und der energieintensiven Herstellung von Stickstoffdünger eine wesentliche Weichenstellung für zukunftsfähige bio-basierte Agrarsysteme dar (Keuter et al. 2021a; Weidner et al. 2020). SUSKULT etabliert ein auf Hydroponik basierendes Nahrungsmittelproduktionssystem, das kurze Lieferketten und Flächennutzungseffizienz im urbanen Raum ermöglicht und die wesentlichen Ressourcen Wasser, Stickstoff, Phosphor, Kalium, CO_2 und Wärme aus dem Betrieb einer *Kläranlage der Zukunft* (NEWtrient®-Center) bezieht. Der Transformationsprozess einer konventionellen Kläranlage zu einem NEWtrient®-Center wird am Klärwerk Emschermündung (Nordrhein-Westfalen) demonstriert. Bis zum Jahr 2024 soll die Demonstrationsanlage 40 Tonnen Gemüse p.a. produzieren (Keuter et al. 2021b).

3. Transparenz und neuartige Formen der Nahrungsmittelproduktion

Nachhaltige Ernährungssysteme sind ohne hohe Transparenz in Wertschöpfungsketten undenkbar (Niggli 2016). Der klassische Ansatz für die Transparenzschaffung umfasst Lebensmittelstandards, Siegel und Zertifizierungssysteme (Schwindenhammer 2016, 2021). Lebensmittelstandards geben Auskunft über Produkt-, Prozess-, und Managementeigenschaften und intendieren, zur Förderung nachhaltiger Konsummuster beizutragen (Gerlach/Schudak 2010). Allerdings sind ihre Anzahl und die Komplexität der zugrundeliegenden Kriterienkataloge so stark gestiegen, dass eine weitreichende Kundenverwirrung konstatiert wird (ebd; Schrader et al. 2013). Die Kaufentscheidungen von Verbraucher:innen werden mit der steigenden Anzahl an Standards eher erschwert als erleichtert (Langer et al. 2008). Gleichzeitig entstehen durch neuartige Formen der Lebensmittelproduktion neue Transparenzbedarfe hinsichtlich Sicherheit, Qualität, Gesundheit, Regionalität und Nachhaltigkeit von Lebensmitteln (Schwindenhammer 2021).

Der Einsatz digitaler Technologien in neuartigen Lebensmittelproduktionssystemen (wie Sensorik oder Robotik) ermöglicht die Informationsgewinnung und Analyse in Echtzeit und optimiert in Kombination mit Ansätzen der künstlichen Intelligenz oder der Blockchain-Technologie Produktions-, Entscheidungs-, Rückverfolgungs- und Kommunikationsprozesse (Schwindenhammer 2021). Daten über den Wertschöpfungszyklus von Nahrungsmitteln und deren Sicherheit werden zunehmend digital und unmittelbar ausgetauscht (IBM 2019; PwC 2015; Schwindenhammer 2021). Digitale Ansätze können helfen, Informationsasymmetrien abzubauen, die Zuschreibung von Verantwortung zu ermöglichen und unmittelbare Kommunikationsprozesse anzustoßen. Die Informationsübermittlung von Produzent:innen zu Verbraucher:innen erfolgt nicht mehr nur linear. Es entstehen neue Kommunikationsprozesse, in denen Bedeutungen und Sinngehalte diskursiv ausgehandelt werden (Godemann/Bartelmeß 2018; Schwindenhammer 2017). Entgegen des früheren Verständnisses eines Containermodells, in welchem Informationen von Sender:innen verpackt, zu Empfänger:innen versandt und von diesen entpackt wurden, zeigen sich heute komplexere Kommunikationsprozesse (Godemann/Bartelmeß 2018: 189). Verbraucher:innen nehmen über Lebensmittelstandards transportierte Informationen nicht mehr nur zur Kenntnis, vielmehr reichern sie Kommunikationsprozesse im Bereich der Ernährung mit individuellen Wertorientierungen an, schreiben Informationen Bedeutung zu und setzen eigene Schwerpunkte (Godemann/Bartelmeß 2017). Laut Fuchs et al. (2019) gewinnen Verbraucher:innen durch die Nutzung von Apps mehr Orientierung, können sich unmittelbar über Produkte informieren, bspw. über das Produktionsdatum, Qualitätskontrollparameter, Lagerzeiten oder landwirtschaftliche Produzent:innen und zugleich individuelle Produkt- und Produktionspräferenzen hinterlegen. Dies kann dazu beitragen, dass die gesellschaftliche Akzeptanz für neuartige Formen der Nahrungsmittelproduktion steigt, sich Menschen intensiver an diskursiven Verständigungsprozessen beteiligen und bereit sind, ihre Informationsbedarfe in ernährungsbezogene Dialogprozesse einzuspeisen.

4. Forschungskonzept und methodisches Vorgehen

Das Forschungskonzept trägt dem Umstand Rechnung, dass lineare und eindimensionale Ansätze des Informationstransfers bislang nur wenig Erfolg hinsichtlich der Beeinflussung öffentlicher Einstellungen zeitigen (Małyska/Jacobi 2018). Gemäß dem Gestaltungsansatz von Jahn et al. (2020) wurden das gegebene Gestaltungsproblem und die Gestaltungsprozesse kontext- und problemspezifisch operationalisiert. Dabei erfolgte die permanente Rückkoppelung des Erfahrungswissens von Praxisakteur:innen für die Konkretisierung der Forschungsfrage (*Was soll unter der SUSKULT-Vision transparent gemacht werden?*), Identifikation geeigneter Ansätze (*Wie kann die Transparenzschaffung angemessen erfolgen?*) und Verbreitung neuer Wissensbestände (*Wie kann die kontinuierliche kommunikativ-diskursive Rückbindung einzelner Transparenzdimensionen verwirklicht werden?*).

Die Transparenzbedarfe unter der SUSKULT-Vision wurden mittels offener und standardisierter Stakeholderbefragungen identifiziert und kategorisiert (Kap. 5.1).

Die empirische Datenerhebung umfasste schriftliche Umfragen vor Ort, Online-Befragungen und Diskussionen (siehe Tab. 1). Das Sample der in die partizipative Forschung (2019-2021) eingebundenen Menschen beträgt n = 914. Seit Anfang 2020 wurde aufgrund der Auswirkungen der COVID-19-Pandemie die Überführung des ursprünglich im Präsenzformat ausgelegten Konzepts in virtuelle Beteiligungsformate erforderlich.

Tabelle 1: Übersicht partizipative Forschung

Datum	**Art der Befragung**	**Tool**	**Echtzeit Stakeholder Interaktion**	**Format**	**Teilnehmende**	**Sample (n=)**
02.09.-16.09.2019	Stakeholderbefragung	Lime Survey	ohne	online	interne und externe Stakeholder	29
10.12.2019	Studierendenbefragung	schriftliche Befragung	ohne	vor Ort	Studierende Justus-Liebig-Universität Gießen	75
09/2019-03/2020	fünf Expert:inneninterviews	Interview	mit	vor Ort und telefonisch	Vertreter:innen Politik und Wirtschaft	5
09/2020	Stakeholderbefragung	Twitter	Ohne	online	Twitter-Nutzer:innen	526
12.09.2020	Stakeholderbefragung	Mentimeter	Mit	vor Ort	Publikum Panel-Diskussion	17
11.11.2020	Studierendenbefragung	Sli.do	Mit	online	Studierende Justus-Liebig-Universität Gießen	143
26.11.-03.12.2020	Studierendenbefragung	Lime Survey	Ohne	online	Studierende Bauhaus-Universität Weimar	18
17.12.2020	Stakeholderdiskussion	Gruppendiskussion	Mit	online	Studierende Bauhaus-Universität Weimar	43

04.12.2020	drei integrierte Stakeholder-workshops	Grup-pendis-kussion	mit	online	interne und externe Stakeholder	39
02.07.2021	Fokusgruppen-workshop	Grup-pendis-kussion	mit	online	interne und externe Stakeholder aus Lebensmittel-einzelhandel und Land-wirtschaft	19

Die qualitative Datenanalyse umfasste die induktive Kategorienbildung mittels SPSS. Die Kategorienbildung wurde durch fünf halbstandardisierte Experteninterviews mit Vertreter:innen aus Politik und Lebensmittelindustrie (codiert als I1-I5) weiter validiert und mit aktuellen Befunden aus der politikwissenschaftlichen Forschung zum nachhaltigen Konsum und über die Ernährungskommunikation gespiegelt.

Für die Bestimmung der Passfähigkeit etablierter Transparenzverfahren wurden die Zertifizierungsschwerpunkte von 34 Lebensmittelstandards qualitativ-vergleichend anhand von Originaldokumenten- und Webseitenanalysen sowie der Auswertung von Fachliteratur analysiert (Kap. 5.2). Die erforschten Standards zählen gemäß Portal Siegelklarheit (2020) zu den gängigsten im Lebensmittelsektor, haben eine ökologische und/oder kreislaufbasierte Ausrichtung und variieren hinsichtlich Autor:innen (staatlich, staatlich-privat, privat), Gegenstand der Zertifizierung und regulativer Reichweite (lokal, national, international). Aus dem ursprünglichen Sample von 34 wurden sieben Standards ausgeschlossen, die aufgrund der zertifizierten Produkte (u.a. Kaffee oder Wein) für SUSKULT nicht infrage kommen (4C, ECOVIN, FAIR'N GREEN, GEPA fair+, ISCC, RSPO, UTZ).

5. Ergebnisse und Diskussion

5.1 Transparenzbedarfe unter der SUSKULT-Vision

Die empirischen Befunde belegen ein grundsätzliches Interesse an der SUSKULT-Vision, wobei die hydroponische Pflanzenkultivierung auch als »futuristisch«, »künstlich« oder »unnatürlich« charakterisiert wird. Die Antwortmuster offenbaren folgende spezifische Transparenzbedarfe:

1. Sicherheit von in SUSKULT erzeugten Lebensmitteln,
2. Inhaltsstoffe von SUSKULT Produkten,
3. nachhaltigkeitsbezogene Vorteile des SUSKULT-Ansatzes im Vergleich zu konventioneller Erzeugung,
4. Energiekosten für die Pflanzenkultivierung,

5. Kosten für marktreife Produkte,
6. Interaktion des SUSKULT Kultivierungssystems mit etablierten landwirtschaftlichen Produktions- und Vertriebssystemen und
7. potenzielle Auswirkungen auf Landwirt:innen im Umfeld von SUSKULT-Kultivierungssystemen.

Die sieben Kategorien spiegeln aktuelle Forschungsbefunde zum nachhaltigen Konsum, wonach für Verbraucher:innen in Deutschland Informationen über die Herkunft und Inhaltsstoffe von Lebensmitteln wichtig sind, gefolgt von Angaben zu Produktions- und Verarbeitungsmethoden sowie Nachhaltigkeitsaspekten (Bitkom 2020; Koos 2012; Nitzko 2019; Schwindenhammer 2016). Hinzu treten neue individuelle und gesellschaftliche Bedürfnisse wie Vertrauen, Gesundheit und Fairness (Stierand 2016).

Die Transparenzbedarfe hinsichtlich Lebensmittelsicherheit (1) und Inhaltsstoffen (2) beziehen sich auf die gesundheitliche Unbedenklichkeit bzw. Zuträglichkeit von in SUSKULT erzeugtem Gemüse. Das Konsumverhalten von Verbraucher:innen in Deutschland beruht auf dem Vertrauen in die Umsetzung rechtsverbindlicher Vorgaben für die Lebensmittelwertschöpfung und darauf, dass Lebensmittel sicher und gesundheitlich unbedenklich sind (BMEL 2020). Es besteht Interesse zu erfahren, ob SUSKULT-Produkte eine andere Nährstoffzusammensetzung aufweisen als konventionelle Produkte, z.B. hinsichtlich Vitamingehalte. Gleichzeitig offenbaren die empirischen Befunde Informationsbedarfe über im Abwasser potenziell enthaltene Mikroverunreinigungen wie Schwermetalle oder Pharmazeutika und verweisen auf die Relevanz des Umgangs mit gesellschaftlich wahrgenommenen Risiken (Renn/Klinke 2013). SUSKULT implementiert eine engmaschige Qualitätsbeurteilung hinsichtlich der Elimination organischer und anorganischer Spurenstoffe. Die Laboranalytik belegt, dass die Nährlösung die Anforderungen der Düngemittelverordnung hinsichtlich Schwermetallgehalte deutlich unterschreitet und für die als relevant betrachteten organischen Spurenstoffe eine durchschnittliche Verringerung der Konzentration größer 90 % festzustellen ist. Die Transparenzbedarfe hinsichtlich nachhaltigkeitsbezogener Vorteile (3) tangieren die relative Performanz des SUSKULT-Ansatzes, insbesondere bezüglich landwirtschaftlicher Erzeugung, Wasserverbrauch und Klimawirkung. Die Interviewforschung untermauert, dass sich Verbraucher:innen besonders von »Lebensmitteln mit einer Geschichte« (I4) angezogen fühlen, bei deren Verzehr sie sich »gut fühlen« (I4). Es müsse transparent dargelegt werden, inwiefern die SUSKULT-Lebensmittel nachhaltiger sind als konventionell produzierte (I1, I2, I3, I5), auch um Akzeptanz für eventuell höhere Lebensmittelpreise zu schaffen (I3). Die Transparenzbedarfe zu Energiekosten für die Pflanzenkultivierung (4) und Kosten für marktreife Produkte (5) spiegeln das Interesse an ökonomischen Faktoren, welche die individuelle Kaufentscheidung beeinflussen. Allerdings befindet sich die SUSKULT-Vision noch in einem frühen Entwicklungsstadium, weshalb abschließende Aussagen über die tatsächlichen Energie- und Produktkosten noch nicht getroffen werden können. Die identifizierten Transparenzbedarfe zur Interaktion mit landwirtschaftlichen Produktions- und Vertriebssystemen (6) und Auswirkungen auf Landwirt:innen (7) offenbaren das Interesse an der sozialen Anschlussfähigkeit der SUSKULT-Vision und potenzieller Konkurrenz in lokalen Ernährungssystemen.

5.2 Transparenzschaffung durch Lebensmittelstandards und digitale Ansätze

Inwieweit bedienen etablierte Lebensmittelstandards die spezifischen Transparenzbedarfe unter der SUSKULT-Vision? Die Klassifizierung des Zertifizierungsschwerpunktes von 27 Lebensmittelstandards (Tab. 2) dient als systematisierende Heuristik und unterscheidet sechs Kategorien – *bio, nachhaltig, regional, keine Gentechnik, fairer Handel/soziale Fairness* und *Lebensmittelsicherheit*.[2]

Tabelle 2: Klassifizierung des Zertifizierungsschwerpunkts

Lfd. Nr.	*Standard*	*bio*	*nachhaltig*	*regional*	*keine Gentechnik*	*fairer Handel/soziale Fairness*	*Lebensmittelsicherheit*
1	Biokreis	x	x	x	x	x	
2	Biokreis – regional & fair	x	x	x	x	x	
3	Bioland	x	x		x	x	
4	Biopark	x	x		x	x	
5	Biozyklisch-Vegane Landwirtschaft	x	x		x	x	
6	demeter	x	x		x	x	
7	Deutsches Bio-Siegel	x	x		x		
8	EcoVeg	x	x		x		
9	EU Bio-Siegel	x	x		x		
10	Fair For Life Programme		x			x	
11	Fairtrade		x		x	x	
12	Gäa e.V. Ökologischer Landbau	x	x		x	x	
13	GLOBALG.A.P.		x			x	x
14	HAND IN HAND – Rapunzel	x	x		x	x	
15	Hessisches Bio-Siegel	x	x	x	x		
16	IFS Food						x
17	Landmarkt		x	x	x	x	
18	Naturland	x	x		x	x	

2 Die kategoriale Zuordnung auf Basis von Selbstzuschreibungen war im Einzelfall nicht immer eindeutig und wurde deshalb durch Einordnungen aus der Sekundärliteratur ergänzt.

19	Naturland Fair	x	x		x	x	
20	Ohne Gentechnik				x		
21	Pro Planet		x			x	
22	ProVeg				x		
23	QS-GAP		x				x
24	Rainforest Alliance		x		x	x	
25	Regionalfenster			x			
26	REWE Regional		x	x	x		
27	SGS Institut Fresenius – Qualitätssiegel		x			x	x

Es zeigt sich, dass die Transparenzbedarfe hinsichtlich Sicherheit von SUSKULT-Lebensmitteln (1) durch die Kategorie *Lebensmittelsicherheit* tangiert werden. Innerhalb des Samples zertifizieren GLOBALG.A.P., IFS Food, QS-GAP und SGS Institut Fresenius – Qualitätssiegel die Lebensmittelsicherheit über die lebensmittelrechtlichen Vorgaben hinaus (z.B. durch strengere Grenzwerte und zusätzliche Kontrollen). Hinsichtlich der Transparenzbedarfe zu Inhaltsstoffen (2) zertifizieren die Standards zwar die Schadstofffreiheit von Lebensmitteln, bilden aber keine weitergehenden Informationen über gesundheitsbezogene Vorteile oder spezifische Produktqualitätsmerkmale ab. Für die Transparenzbedarfe zu nachhaltigkeitsbezogenen Vorteilen (3) liefern die Standards in den Kategorien *bio*, *nachhaltig* und *regional* inhaltliche Anknüpfungspunkte, allerdings geht von den Zertifizierungsschwerpunkten keine vergleichende Funktion aus, insbesondere nicht für die Unterscheidung von hydroponischer und konventioneller Kultivierung. Die Transparenzbedarfe hinsichtlich Energiekosten (4) und Kosten für marktreife Produkte (5) bilden die Standards nicht ab. Für die Transparenzbedarfe 3-5 scheint die derzeit diskutierte Nachhaltigkeitsbewertung bioökonomischer Produktsysteme mit lebenszyklusorientierten Indikatoren vielversprechend, weil dort über integrative Life Cycle Sustainability Assessments ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeitsziele adressiert und neben der Produktion auch Aspekte des Konsums mitberücksichtigt werden können (Matiz-Rubio et al. 2020). Die Transparenzbedarfe zur Interaktion mit landwirtschaftlichen Produktions- und Vertriebssystemen (6) und Auswirkungen auf Landwirt:innen (7) wird indirekt von Lebensmittelstandards wie Landmarkt oder REWE Regional angesprochen, die *regional* zertifizieren und u.a. kurze Lieferwege, Verwendung regionaler Rohstoffe und die Förderung regionaler Kulturlandschaften abbilden. Die SUSKULT-Vision zielt ebenfalls auf Regionalität, indem die ländliche und urbane Lebensmittelproduktion stofflich und energetisch smart miteinander verbunden und kurze Wertschöpfungsketten realisiert werden (Keuter et al. 2021a). Allerdings sind potenzielle regionale Auswirkungen der SUSKULT-Vision gegenwärtig noch Bestandteil laufender Forschung.

Es zeigen sich insgesamt einige Übereinstimmungen zwischen den identifizierten Transparenzbedarfen unter der SUSKULT-Vision und den Zertifizierungsschwerpunkten der analysierten Lebensmittelstandards. Allerdings greift eine eins-zu-eins Adaptation etablierter Standards für die SUSKULT-Vision zu kurz bzw. ist angesichts regulativer Vorgaben, insbesondere im Bereich der ökologischen Landwirtschaft, gegenwärtig (noch) nicht möglich. Ein illustratives Beispiel ist die novellierte EU-Bio-Verordnung (EU 2018/848) (EU 2018). Einerseits bedient die SUSKULT-Vision zahlreiche Dimensionen der Verordnung wie den Schutz von Umwelt und Klima, Förderung einer giftfreien Umwelt, kurze Vertriebskanäle sowie keine Gentechnik, andererseits dürfte Gemüse aus SUSKULT gemäß EU 2018/848 aufgrund der hydroponischen Pflanzenkultivierung und Düngung mit einer aus gereinigtem Abwasser hergestellten Nährlösung derzeit nicht als *biologisch* zertifiziert werden. Als Alternativbeispiel innerhalb des Samples ist GLOBALG.A.P. hervorzuheben. Seit 2017 zertifiziert GLOBALG.A.P. die sichere und nachhaltige hydroponische Lebensmittelproduktion des Berliner Unternehmens INFARM GLOBALG.A.P. 2020) und betont zu Recht, dass eine Anpassung etablierter Lebensmittelstandards notwendig ist, um mit sich stetig weiterentwickelnden Innovationen im Obst- und Gemüseanbau mithalten zu können (ebd.).

Gleiches gilt für die Nutzung digitaler Ansätze für die Transparenzschaffung. Lediglich zehn Standards des Samples nutzen digitale Komponenten (Biokreis, EU Bio-Siegel, Fair For Life Programme, Fairtrade, GLOBALG.A.P., Hessisches Bio-Siegel, IFS Food, QS-GAP, Rainforest Alliance, REWE Regional), häufig in Form von Online-Datenbanken zertifizierter Mitglieder oder um mittels QR-Codes oder Chargennummern Produkte zurück zu verfolgen. Der geringe Verbreitungsgrad überrascht vor dem Hintergrund des kommunikativ-interaktiven Potenzials digitaler Ansätze (Kap. 3) und untermauert die Notwendigkeit, für die Erfüllung spezifischer Transparenzbedarfe unter der SUSKULT-Vision jenseits etablierter Transparenzverfahren zu denken.

6. Fazit

Die nachhaltige, ressourcenschonende und kreislaufbasierte Nahrungsmittelproduktion steht in Deutschland sowohl in der politischen Praxis als auch in der Forschung über die nachhaltige Bioökonomie prominent auf der Agenda. Die zunehmend komplexer werdenden Produktionsprozesse müssen für die Gesellschaft nachvollziehbar sein, damit Beteiligung und schlussendlich auch Akzeptanz möglich werden. Golembiewski et al. (2015) folgend stellt die Akzeptanz für neue Technologien eine zentrale Herausforderung für die Verwirklichung der nachhaltigen Bioökonomie dar. Gemäß TechnikRadar 2020 lehnen Verbraucher:innen in Deutschland technologische Innovationen im Lebensmittelsektor nicht per se ab, äußern sich aber mehrheitlich ablehnend gegenüber als unnatürlich empfundenen Innovationen wie gentechnisch veränderten Pflanzen oder Laborfleisch (acatech/Körber-Stiftung 2020). Gleichzeitig fragen Verbraucher:innen in Deutschland zunehmend Ernährungsinformationen nach und interessieren sich für die sozialen und ökologischen Bedingungen der Lebensmittelproduktion.

Zukunftsvisionen für bioökonomischen Wandel wie SUSKULT haben das Potenzial, spezifische gesellschaftliche Transparenzbedarfe sichtbar zu machen, in den Forschungs- und Entwicklungsprozess zu integrieren und das neu entstandene Wissen unmittelbar an die praktisch handelnden Akteure zurückzuspiegeln. Die analysierten Lebensmittelstandards können die identifizierten spezifischen Transparenzbedarfe unter der SUSKULT-Vision nicht vollumfänglich abbilden. Zudem schöpfen sie das kommunikativ-interaktive Potenzial digitaler Ansätze der Transparenzschaffung (u.a. Apps, QR-Code-Scans) noch überraschend wenig aus.

Es wird zukünftig darauf ankommen, dieses Potenzial bei der Schaffung von Transparenz noch stärker als bisher zu erschließen. Insbesondere interaktive Apps erscheinen vielversprechend, weil sie Nutzer:innen ermöglichen, Fragen zu stellen und individuelle Produkt- und Produktionspräferenzen zu hinterlegen. Es besteht hier, zumindest theoretisch, auch das Potenzial ein kollektives Verständnis für die Annehmbarkeit und Kontrolle von mit technologischen Innovationen in der biobasierten Nahrungsmittelproduktion verbundenen Effekten und Risiken zu schaffen. Soll dies innerhalb partizipativer Forschung erfolgen, gilt es nicht nur realweltliche Phänomene zu verstehen, sondern diese aktiv zu gestalten (Vilsmaier/Lang 2014). Allerdings weisen Jahn et al. (2020) darauf hin, dass die kritische Reflexion des Gestaltungsprozesses impliziert, die in den Prozess eingeschriebenen, unterschiedlichen gesellschaftlichen Wahrnehmungen und Interessenslagen aufzudecken und kritisch zu hinterfragen. Für die Transparenzschaffung gilt besonders zu beachten, dass individuelle Ernährungsstile stark von sozialen, soziokulturellen und geschlechtsspezifischen Faktoren beeinflusst sind (BMUB/UBA 2017). Zudem variieren die Kapazitäten, um Informationen zu entschlüsseln, Bedeutungen zuzuschreiben und sich responsiv zu verhalten erheblich (Barnett et al. 2011). Schließlich müssen potenzielle Exklusionseffekte des ausschließlichen Einsatzes digitaler Transparenzansätze kritisch reflektiert werden – immerhin verfügen in Deutschland derzeit fast 27 % der Bevölkerung über kein Smartphone (Statista 2021).

Literaturverzeichnis

acatech/Körber-Stiftung (2020): TechnikRadar 2020. Was die Deutschen über Technik denken, München/Hamburg: acatech/Körber-Stiftung.

Barnett, Julie/McConnon, Aine/Kennedy, Jean/Raats, Monique/Shepherd, Richard/Verbeke, Wim/Fletcher, Jon/Kuttschreuter, Margôt/Lima, Luisa/Wills, Josephine/Wall, Patrick (2011): »Development of strategies for effective communication of food risks and benefits across Europe: Design and conceptual framework of the FoodRisC project«, in: BMC Public Health 11.308. DOI: 10.1186/1471-2458-11-308.

Bell, John/Paula, Lino/Dodd, Thomas/Németh, Szilvia/Nanou, Christina/Mega, Voula/Campos, Paula (2018): »EU ambition to build the world's leading bioeconomy-Uncertain times demand innovative and sustainable solutions«, in: New biotechnology 40, S. 25-30.

BioSTEP (2018): Engaging Stakeholders and Citizens in the Bioeconomy. BioSTEP Research Recommendations. Ecologic Institute, Berlin.

Bitkom (2020): Verbraucher wünschen sich mehr Transparenz beim Einkauf. https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Verbraucher-wuenschen-sich-mehr-Transparenz-beim-Einkauf [Zugriff am 12.06.2022].

BMBF/BMEL (2020): Nationale Bioökonomiestrategie, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung. https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/downloads/files/2020-01-10_nationale-biooekonomiestrategie-kabinettversion.pdf?__blob=publicationFile&v=1 [Zugriff am 12.06.2022].

BMEL (2020): Gesunde Ernährung, sichere Produkte, Berlin: BMEL.

BMUB/UBA (2017): Umweltbewusstsein in Deutschland 2016. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt Berlin.

Dieken, Sophia/Venghaus, Sandra (2020): »Potential Pathways to the German Bioeconomy: A Media Discourse Analysis of Public Perceptions«, in: Sustainability 12.19, 7987. https://doi.org/10.3390/su12197987.

Dubois, Olivier/Gomez San Juan, Marta (2016): How sustainability is addressed in official bioeconomy strategies at international, national, and regional levels. An overview. FAO, Rom.

Eigenbrod, Christine/Gruda, Nazim (2015): »Urban vegetable for food security in cities. A review«, in: Agronomy for Sustainable Development 35.2, S. 483-498.

EU (2018): Verordnung (EU) 2018/848 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/LSU/?uri=CELEX:32018R0848 [Zugriff am 12.07.2022].

FAO (2020): News Article: Director-General highlights the potential of the bioeconomy to promote sustainable agri-food systems, Rom. http://www.fao.org/director-general/news/news-article/en/c/1331819/ [Zugriff am 19.03.2021].

Fuchs, Klaus/Barattin, Timothée/Haldimann, Mirella/Ilic, Alexander (2019): Towards Tailoring Digital Food Labels: Insights of a Smart-RCT on User-specific Interpretation of Food Composition Data, Nizza.

Gawel, Erik/Pannicke, Nadine/Hagemann, Nina (2019): »A Path Transition Towards a Bioeconomy – The Crucial Role of Sustainability«, in: Sustainability 11.11, 3005; https://doi.org/10.3390/su11113005.

Gerlach, Anne/Schudak, Annika (2010): »Bewertung ökologischer und sozialer Label zur Förderung eines nachhaltigen Konsums«, in: Umweltpsychologie 14.2, S. 30-44.

GLOBALG.A.P (2020): FarmTech Society: Innovative Production Systems Require Revision of Standard. https://www.globalgap.org/uk_en/media-events/news/articles/FarmTech-Society-Innovative-Production-Systems-Require-Revision-of-Standard/ [Zugriff am 04.05.2021].

Godemann, Jasmin/Bartelmeß, Tina (2017): »Communication of food and sustainability in relation to food communication research«, in: Ernaehrungs Umschau international 12, S. 188-194.

Godemann, Jasmin/Bartelmeß, Tina (2018): »Gesellschaftliche Verständigung über ein Totalphänomen. Zum Verständnis nachhaltigkeitsbezogener Ernährungskommunikation«, in: Thomas Pyhel (Hg.), Zwischen Ohnmacht und Zuversicht? Vom Um-

gang mit Komplexität in der Nachhaltigkeitskommunikation, München: Oekom, S. 187-206.

Golembiewski, Birte/Sick, Nathalie/Bröring, Stefanie (2015): »The emerging research landscape on bioeconomy: What has been done so far and what is essential from a technology and innovation management perspective?«, in: Innovative Food Science & Emerging Technologies 29, S. 308-317.

Gottwald, Franz-Theo (2016): »Ambivalente Perfektion aus der Petrischale«, in: Politische Ökologie 34.147, S. 81-88.

Gottwald, Franz-Theo/Krätzer, Anita (2014): Irrweg Bioökonomie. Kritik an einem totalitären Ansatz, Berlin: Suhrkamp.

Hackfort, Sarah K. (2016): »Bioökonomie«, in: Sybille Bauriedl (Hg.), Wörterbuch Klimadebatte, Bielefeld: transcript, S. 37-42.

Hempel, Corinna/Will, Sabine/Zander, Katrin (2019): Bioökonomie aus Sicht der Bevölkerung. Thünen-Institut für Marktanalyse, Braunschweig.

IBM (2019): IBM food trust. A new era for the world's food supply, https://www.ibm.com/blockchain/solutions/food-trust [Zugriff am 20.11.2020].

International Advisory Council on Global Bioeconomy (2020): Global Bioeconomy Policy Report (IV). A decade of bioeconomy policy development around the world. Secretariat of the Global Bioeconomy Summit 2020, Berlin.

Jahn, Thomas/Hummel, Diana/Drees, Lukas/Liehr, Stefan/Lux, Alexandra/Mehring, Marion/Stieß, Immanuel/Völker, Carolin/Winker, Martina/Zimmermann, Martin (2020): »Sozial-ökologische Gestaltung im Anthropozän«, in: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society 29.2, S. 93-97.

Jennings, Steve/Cottee, Julian/Curtis, Tom/Miller, Simon (2015): Food in an Urbanised World. The Role of City Region Food Systems in Resilience and Sustainable Development. 3keel.

Kamlage, Jan-Hendrik/Goerke, Ute/Vries, Nicole de/Reinermann, Julia L. (2021): Nachhaltige Bioökonomie – für alle und mit allen?. https://www.wissenschaftsjahr.de/2020-21/aktuelles/koepfe-des-wandels/nachhaltige-biooekonomie-fuer-alle-und-mit-allen [Zugriff am 10.05.2021].

Kamlage, Jan-Hendrik/Warode, Jan/Reinermann, Julia L./Vries, Nicole de/Trost, Esther (2020): »Von Konflikt und Dialog: Manifestationen der Energiewende in den Transformationsfeldern Netzausbau, Biogas und Windkraft«, in: Rainer Duttmann/Olaf Kühne/Florian Weber (Hg.), Landschaft als Prozess, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden; Imprint: Springer VS, S. 603-634.

Keuter, Volkmar/Schwindenhammer, Sandra/Steinmetz, Heidrun/Ulbrich, Andreas (2021a): Drei Standpunkte zum Abschluss-Kommuniqué des Global Forum for Food and Agriculture (GFFA) 2021. SUSKULT, Oberhausen.

Keuter, Volkmar/Deck, Sebastian/Giesenkamp, Heidi/Gonglach, Denise/Katayama, Victor T./Liesegang, Sica/Petersen, Finn/Schwindenhammer, Sandra/Steinmetz, Heidrun/Ulbrich, Andreas (2021b): »Significance and Vision of Nutrient Recovery for Sustainable City Food Systems in Germany by 2050«, in: Sustainability 13.19, 10772. https://doi.org/10.3390/su131910772.

Koos, Sebastian (2012): »What drives political consumption in Europe? A multi-level analysis on individual characteristics, opportunity structures and globalization«, in: Acta Sociologica 55.1, S. 37-57.

Langer, Alexandra/Eisend, Martin/Kuß, Alfred (2008): »Zu viel des Guten? Zum Einfluss der Anzahl von Ökolabels auf die Konsumentenverwirrtheit«, in: Marketing: ZFP – Journal of Research and Management 30.1, S. 19-28.

Mai, Manfred (2011): »Legitimationsprobleme der Wissenschaft in der modernen Gesellschaft – Die Erwartungen von Wirtschaft und Medien«, in: Barbara Hölscher/Justine Suchanek (Hg.), Wissenschaft und Hochschulbildung im Kontext von Wirtschaft und Medien, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 33-42.

Małyska, Aleksandra/Jacobi, Jan (2018): »Plant breeding as the cornerstone of a sustainable bioeconomy«, in: New Biotechnology 40 (Part A), S. 129-132.

Marris, Claire/Rose, Nikolas (2010): »Open Engagement: Exploring Public Participation in the Biosciences«, in: PLoS Biology 8.11: e1000549. https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1000549.

Matiz-Rubio, Natalia/Eltrop, Ludger/Härdtlein, Marlies (2020): »Nachhaltigkeitsbewertung bioökonomischer Produktsysteme«, in: Wilfried Konrad/Dirk Scheer/Annette Weidtmann (Hg.), Bioökonomie nachhaltig gestalten, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 223-256.

Meier, Frank/Krücken, Georg (2011): »Wissens- und Technologietransfer als neues Leitbild?«, in: Barbara Hölscher/Justine Suchanek (Hg.), Wissenschaft und Hochschulbildung im Kontext von Wirtschaft und Medien, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 91-110.

Niggli, Urs (2016): »Zertifizierung von ökologischen Standards«, in: Rainer Friedel/Edmund A. Spindler (Hg.), Zertifizierung als Erfolgsfaktor. Nachhaltiges Wirtschaften mit Vertrauen und Transparenz, Wiesbaden: Springer Gabler, S. 217-228.

Nitzko, Sina (2019): »Consumer requirements for food product transparency«, in: Ernaehrungs Umschau international 10, S. 198-203.

Priefer, Carmen/Jörissen, Juliane/Frör, Oliver (2017): »Pathways to Shape the Bioeconomy«, in: Resources 6.1, 10. https://doi.org/10.3390/resources6010010.

PwC (2015): Lebensmittelunternehmen im digitalen Wandel. Digitalisierung als Schlüssel zur Schaffung nachhaltiger Wertschöpfungsketten in der Lebensmittelbranche. PricewaterhouseCoopers Aktiengesellschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Frankfurt a.M..

Renn, Ortwin/Klinke, Andreas (2013): »A Framework of Adaptive Risk Governance for Urban Planning«, in: Sustainability 5.5, S. 2036-2059.

Rupp, Johannes/Heinbach, Katharina (2018): »Bioökonomie und Nachhaltigkeit – Betrachtung von Chancen und Herausforderungen«, in: Ökologisches Wirtschaften – Fachzeitschrift 33.1, S. 14-15.

Schrader, Ulf/Liedtke, Christa/Lamla, Jörn/Arens-Azevêdo, Ulrike/Hagen, Kornelia/Jaquemoth, Mirjam/Kenning, Peter/Schmidt-Kessel, Martin/Strünck, Christoph (2013): Verbraucherpolitik für nachhaltigen Konsum – Verbraucherpolitische Perspektiven für eine nachhaltige Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft. Stellungnahme des wissenschaftlichen Beirats Verbraucher- und Ernährungspolitik beim BMELV, Berlin.

Schwindenhammer, Sandra (2016): »Siegelklarheit oder Label-Hypertrophie? Potenzial und Grenzen von Standards für den Konsum von Bio-Lebensmitteln im europäischen und deutschen Kontext«, in: Kerstin Jantke/Florian Lottermoser/Jörn Reinhardt et al. (Hg.), Nachhaltiger Konsum: Institutionen, Instrumente, Initiativen, Baden-Baden: Nomos, S. 195-212.

Schwindenhammer, Sandra (2017): »Global Organic Agriculture Policy-Making through Standards as an Organizational Field: When Institutional Dynamics meet Entrepreneurs«, in: Journal of European Public Policy 24.11, S. 1678-1697.

Schwindenhammer, Sandra (2021): »Standards als Ergebnis, Ursache oder Instrument von Ernährungskommunikation? Politikwissenschaftliche Reflexion eines vielschichtigen Wechselverhältnisses«, in: Jasmin Godemann/Tina Bartelmeß (Hg.), Ernährungskommunikation, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 225-238.

Schwindenhammer, Sandra/Gonglach, Denise (2021): »SDG Implementation through Technology? Governing Food-Water-Technology Nexus Challenges in Urban Agriculture«, in: Politics and Governance 9.1, S. 176-186.

Siegelklarheit (2020): Lebensmittel, https://www.siegelklarheit.de/#lebensmittel [Zugriff am 24.11.2020].

Statista (2021): Anzahl der Smartphone-Nutzer in Deutschland, Hamburg, https://de.statista.com/statistik/daten/studie/198959/umfrage/anzahl-der-smartphonenutzer-in-deutschland-seit-2010/ [Zugriff am 16.04.2021].

Stierand, P. (2016): »Urbane Wege zur nachhaltigen Lebensmittelversorgung: Potentiale und Instrumente kommunaler Ernährungspolitik«, in: S. Engler/O. Stengel/W. Bommert (Hg.), Regional, innovativ und gesund. Nachhaltige Ernährung als Teil der Großen Transformation, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, S. 117-126.

Vilsmaier, Ulli/Lang, Daniel J. (2014): »Transdisziplinäre Forschung«, in: Nachhaltigkeitswissenschaften, Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum, S. 87-113.

Vogeler, Colette S./Schwindenhammer, Sandra/Gonglach, Denise/Bandelow, Nils C. (2021): »Agri-Food Technology Politics: Exploring Policy Narratives in the European Parliament«, in: European Policy Analysis 7 (Suppl. 2), S. 324-343.

Weidner, Eckhard/Deerberg, Görge/Keuter, Volkmar (2020): »Urban Agriculture. The Future of Agriculture – Local, High-Quality and Value-Adding«, in: Reimund Neugebauer (Hg.), Biological Transformation, Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, S. 351-361.

2.4. Die Deutung von Bioökonomie und biobasierten Produkten
Ein sozialwissenschaftliches Experiment

Monika Zulawski/Dirk Thomas und Britta Oertel

1. Einführung

1.1 Narrative und ihre Deutungsrahmen für die Verbraucherkommunikation

Die Etablierung biobasierter Produkte auf dem Mark hängt von der Bereitschaft der Verbraucher:innen ab, diese zu erwerben[1]. Kaufentscheidungen werden unter anderem von der persönlichen Einstellung der Konsumierenden beeinflusst (Sauer 1982). Dabei erfolgt der Erwerb von Produkten des täglichen Bedarfs sowie Gütern im niedrigen Preissektor routiniert, wobei diese Routine der Transformation zum nachhaltigen Konsum im Wege steht (Antoni-Komar 2013). Für einen Wandel hin zu mehr biobasierten (Alltags)Produkten braucht es folglich informierte Verbraucher:innen sowie deren bewusste Einkaufsentscheidungen (Abel 2020: 275). Das setzt voraus, dass sowohl die Begrifflichkeit als auch der Inhalt des Bioökonomiekonzeptes zumindest in Grundzügen bekannt und akzeptiert sein müssen. Wie schwierig eine Bekanntheit von Konzepten bei Bürger:innen zu erreichen ist, verdeutlichen Untersuchungen zur Bekanntheit des Begriffs »Nachhaltigkeit«: Im Jahr 2007 und damit immerhin 15 Jahre nach der sogenannten Rio-Konferenz konnten einer bevölkerungsrepräsentativen Umfrage des Instituts für Demoskopie Allensbach zufolge erst ein Drittel der befragten Bürger:innen den Begriff »Nachhaltigkeit« korrekt einordnen; fünf Jahre später war dieser Anteil auf 55 Prozent gestiegen (Bruttel 2014). Es braucht demzufolge Strategien zur Verbraucherkommunikation, um die Etablierung biobasierter Produkte auf dem Markt zu beschleunigen.

Der Herausforderung der Kommunikation von »Bioökonomie« widmete sich das vom BMBF geförderte Forschungsvorhaben Bioökonomische Nutzungspfade – Diskurs

1 Vgl. den Beitrag von Zulawski und Thomas »II.2. Bekanntheit und Wahrnehmung von Bioökonomie und biobasierten Produkten« in diesem Band.

und Kommunikation (BioDisKo). Das Teilprojekt des IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (Förderkennzeichen 031B0406D; die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen) fokussierte den Adressat:innenkreis der Verbraucher:innen und eruierte Handlungsansätze zur Steigerung der Bekanntheit des Konzeptes Bioökonomie und damit auch der Entscheidung für biobasierte Produkte. Kernstück des Vorhabens war ein sozialwissenschaftliches Experiment, das der Frage nachging, inwieweit die Information über nachwachsende Rohstoffe bestehende Einkaufsroutinen durchbrechen und eine positive Auswirkung auf die Kaufbereitschaft biobasierter Produkte haben kann. Eine Möglichkeit ist die Nutzung von Narrativen und die direkte Platzierung der narrativen Teilbotschaften in Deutungsrahmen, den sogenannten Frames.

Wissen und Einstellungen werden in hohem Maße durch Narrative vermittelt. Narrative fungieren dann »als elementares Medium des Weltverstehens und Weltveränderns«, da »menschliches Denken und Handeln immer in einem sprachlichen Bezug« steht (Gadinger et al. 2014: 8). Ökologische Narrative beispielsweise steigern das Umweltbewusstsein, indem sie den Fokus auf umweltpolitische Themen richten (Hauke 2014). Das Fehlen eines begleitenden, kohärenten Narratives kann dagegen zum Scheitern einer neuen Technologie führen: Bei der Einführung des Treibstoffes E10 etwa haben kritische Deutungsrahmen (Frames) aus der Umweltökologie und Ethik das Narrativ-Vakuum gefüllt und zur Ablehnung des Biosprits seitens der Verbraucher:innen geführt (ebd.). Die »Liebe der Deutschen zum eigenen Automobil«, die »Teller-Trog-Tank-Debatte« sowie die »Vermaisung der Landschaft samt Wildschweinproblematik« waren die zentralen Frames, während die Vorteile des (teil)biobasierten Treibstoffes in den Hintergrund der Debatte rückten. Narrative spielen eine zentrale Rolle in Alltagssituationen (Newman 2018), Frames setzen die narrativen Botschaften in einen alltagsrelevanten Kontext und bestimmten damit deren Auswirkungen auf das Handeln von Zielgruppen. Wird das Konzept der Bioökonomie als Narrativ betrachtet, sind Frames eine Möglichkeit, den sperrigen Begriff Bioökonomie für Verbraucher:innen zugänglicher zu machen.

1.2 Sozialwissenschaftliche Experimente

Sozialwissenschaftliche Experimente dienen der Untersuchung von Ursache-Wirkungs-Beziehungen und ermöglichen die Überprüfung von Kausalannahmen bzw. Hypothesen. Durch die Variation einer unabhängigen Variablen – dem sogenannten Stimulus – wird untersucht, ob und wie ein bestimmter Sachverhalt einen anderen Sachverhalt beeinflusst bzw. verändert (Koch et al. 2019: 1ff.). Anders als mit nicht-experimentellen empirischen Erhebungen können im Rahmen eines Experimentes Kausalzusammenhänge belegt werden (ebd.). Sozialwissenschaftliche Experimente orientieren sich am Vorbild der Naturwissenschaften und zeichnen sich durch einen weitgehend kontrollierten Versuchsaufbau aus. Das Ziel ist, Störfaktoren oder Ungleichbehandlungen so weit wie möglich auszuschließen. Komplexe Designs können das Risiko einer unnatürlichen Rezeptionshaltung der Teilnehmenden minimieren (Klimmt/Weber 2013: 133f.). Für die Validität der Untersuchung ist schließlich entscheidend, dass sich die Stimuli nur in wenigen, intendierten Eigenschaften unterscheiden.

Sozialwissenschaftliche Experimente haben in den letzten Jahren an Bedeutung zugenommen, nicht zuletzt durch Online-Verfahren, die effizient und kostengünstig hohe Teilnehmendenzahlen ermöglichen und so die Robustheit der Ergebnisse steigern (Kubbe 2016: 3f.). Ausschlaggebend ist jedoch die Bedeutung der Kausalität: So können Fragen, warum manche Personen umweltfreundlich handeln und andere nicht und welche Kontextmerkmale individuelles und kollektives Umwelthandeln beeinflussen, nur mittels Experimente eindeutig geklärt werden. Eine gebräuchliche Herangehensweise von sozialwissenschaftlichen Experimenten sind Framing-Ansätze, bei denen den Teilnehmenden in der Regel ein und derselbe Inhalt vermittelt wird, dieser jedoch unterschiedlich formuliert wird. Diverse Studien zeigen etwa, dass Personen Gewinn-Frames auch bei grundsätzlich gleicher Aussage präferieren (Liebe 2015: 133) und folglich mit diesen Botschaften eine höhere Wirksamkeit erreicht werden kann.

Dem Technologieakzeptanzmodell nach bilden klassische Verbraucherbefragungen nur die auf grundsätzlichen Einstellungen beruhende, sich etwa durch eine erklärte Kaufbereitschaft ausdrückende Akzeptanz ab, nicht jedoch die tatsächliche Entscheidung (Adoption) für ein bestimmtes Produkt in einer reellen Kaufsituation (Davis 1987). Daher ist das sozialwissenschaftliche Experiment anstelle einer empirischen Erhebung die geeignete Methode, um valide Aussagen zur Wirkung von Frames auf die Kaufbereitschaft biobasierter Produkte zu treffen.

1.3 Forschungsfrage und Hypothesen

Für sozialwissenschaftliche Experimente existieren disziplinübergreifende anerkannte Standards für das Formulieren von Grundannahmen, Vorgehen und Auswertung. In der Regel werden Annahmen als Nullhypothesen formuliert, deren Zutreffen im Experiment getestet werden. Dieser Abschnitt skizziert das konkrete, durchgeführte Experiment und leitet dabei die Forschungsfrage sowie die Hypothesen her. Der methodische Ablauf geht detaillierter auf das Experimentdesign ein, beschreibt die Stimuli sowie das Messinstrument und die -methode. Die Teilnehmenden des Experimentes simulieren einen Online-Einkauf, bei dem sie aus einem eigens zusammengestellten Angebot neun verschiedene Produkte aus den Produktgruppen Mode, Küchenutensilien und Kosmetik wählen. Die Simulation eines »Einkaufserlebnisses« sowie der komplexe Aufbau minimiert die Diskrepanz zwischen Absicht und tatsächlichem Verhalten (intention-behaviour-gap) und kann so valide Aussagen zur Kaufbereitschaft von biobasierten Produkten in Abhängigkeit von Frames generieren. Damit kann folgende Leithypothese geprüft werden:

Informationen über nachwachsende Rohstoffe beeinflussen unabhängig vom rahmengebenden Kontext gleichermaßen die Wahl von Produkten.

In vier unabhängigen Stichproben werden den Teilnehmenden am Experiment vier Erklärfilme zu nachwachsenden Rohstoffen präsentiert. Film 1 vermittelt die reine Information über die Existenz von nachwachsenden Rohstoffen, in Film 2 bis 4 werden diese Informationen durch distinkte Kontexte geframt. Die Teilnehmenden werden aufgefordert, neun verschiedene Produkte »einzukaufen« und ihre Kaufentscheidung anschlie-

ßend zu begründen. Jedes Produkt wird ihnen in fünf verschiedenen Modellen aus fünf Rohstoffgruppen angeboten, darunter jeweils ein Model aus traditionellen sowie neuen nachwachsenden Rohstoffen. Über die Wahl der Produkte sowie die Begründung der Produktwahl werden folgende Teilhypothesen getestet:

H_1: Die Teilnehmenden entscheiden sich in allen Gruppen gleich häufig für Produkte aus bestimmten Rohstoffen, unabhängig davon, ob ihnen nachwachsenden Rohstoffe in einem Kontext oder als reine Information präsentiert werden.
H_2: Die Teilnehmenden begründen ihre Entscheidung in allen vier Gruppen gleich häufig mit dem Rohstoff, aus dem das Produkt hergestellt wurde.

Die Durchführung als Online-Experiment hat eine hohe externe Validität, da die Teilnehmenden den Einkauf in ihrer gewohnten Umgebung simulieren. Störvariablen wie Ablenkung im Alltag, die Möglichkeit einer schnellen Recherche etwa im Internet oder der Austausch mit einer dritten Person können zwar nicht ausgeschlossen werden, würden aber ggf. auch einen echten Online-Einkauf rahmen.

2. Methodischer Ablauf

2.1 Experimentdesign und Stichprobe

Eingebettet in einen Online-Fragebogen wird das Experiment im einfaktoriellen Between-Subject Design durchgeführt. Als Stimulus dienen vier ca. zwei Minuten lange Erklärfilme zu nachwachsenden Rohstoffen. Gemessen wird deren Einfluss auf die Auswahl von Produkten. Der Fragebogen umfasst darüber hinaus personenbezogene Fragen sowie Fragen zur Bewertung der angebotenen Produktinformationen und der Kurzfilme. Das Experiment wurde im Zeitraum vom 03.08. bis 21.08.2020 durchgeführt. An der Befragung haben 1.120 Personen im Alter von 21 bis 89 Jahren (M = 51,2; SD = 16,5) aus dem gesamten Bundesgebiet teilgenommen, davon 49 Prozent Frauen und 51 Prozent Männer. Insgesamt ist die Stichprobe aussagekräftig für die deutsche Wohnbevölkerung. Die Teilnehmenden wurden per Zufallsgenerator in vier fast gleich große Gruppen eingeteilt (G1: 280 Personen; G2: 280; G3 277; G4: 283), die sich bezüglich der Merkmale Alter, Geschlecht und Bildung nicht wesentlich unterscheiden. G1 perzipierte Film 1 (Referenzfilm ohne Kontext), G2 Film 2, G3 Film 3 und G4 Film 4.

2.2 Stimuli

Die vier Erklärfilme sind in der grundlegenden Erzählstruktur und den verwendeten Bildern vergleichbar, zum Teil sind ganze Abschnitte gleich. Variiert wurden dagegen die kontextbringenden Passagen zu den Rohstoffen der biobasierten Wirtschaft. Bei allen Erklärfilmen wurde auf eine hohe Verständlichkeit geachtet.

Film 1: »Die Vielfalt nachwachsender Rohstoffe« beschreibt die Vielfalt der traditionellen und neuen nachwachsenden Rohstoffe. Ausgehend von der Definition »*Nachwachsende Rohstoffe sind natürliche Rohstoffe aus der Land- und Forstwirtschaft, die nicht als Nahrungs- oder Futtermittel Verwendung finden*« erklärt der Film, dass

- es verschiedene nachwachsende Rohstoffe gibt,
- diese aus Pflanzen, Tieren, Reststoffen oder mittels Biotechnologie gewonnen werden,
- viele nachwachsende Rohstoffe bereits seit Jahrhunderten verwendet werden,
- neue nachwachsende Rohstoffe erst seit wenigen Jahren für die Herstellung von Produkten genutzt werden und
- auch Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden können.

Film 2: »Ersatz fossiler Rohstoffe« bezieht sich auf Erdöl und Kohle als bisher bevorzugte Rohstoffe und stellt nachwachsende Rohstoffe als Alternative dar. Ausgehend von der Definition »*Nachwachsende Rohstoffe sind Pflanzen, die zur Verwendung in der Industrie angebaut werden und eine Alternative zu begrenzt vorhandenen fossilen Rohstoffen sind*« erklärt der Film, dass

- Erdöl und Kohle fossile Rohstoffe sind,
- sie nur an wenigen Orten auf der Welt vorkommen,
- der Import teuer ist und der Kraftstoffverbrauch die Umwelt belastet,
- nachwachsende Rohstoffe auf der ganzen Welt wachsen, auch bei uns,
- nachwachsende Rohstoffe auf Feldern wachsen, aus Abfällen bei der Verarbeitung von Nahrungsmitteln entstehen oder mittels Biotechnologie gewonnen werden und
- aus ihnen auch Kunststoffe produzieren werden können.

Film 3: »Recycling und nachwachsende Rohstoffe« nähert sich nachwachsenden Rohstoffen über Recycling und Recyclingmaterialien. Ausgehend von der Definition »*Unter Recycling versteht man Vorgänge, bei denen aus nicht mehr benötigten Produkten ein Sekundärrohstoff hergestellt wird*« erklärt der Film, dass

- viele Produkte schon lange recycelt werden,
- Getränkeflaschen aus PET ein Rohstoff sind, aus dem neue Produkte hergestellt werden,
- jedes Produkt aus Recyclingmaterial die Umwelt entlastet,
- Kunststoffe lange Zeit aus Kohle oder Erdöl hergestellt wurden,
- heute zunehmend auch nachwachsende Rohstoffe für die Produktion von Kunststoffen verwendet werden,
- diese aus Pflanzen, Tieren oder biotechnologisch gewonnen werden.

Film 4: »Nachhaltige Technologien« setzt bei Forschung und Innovation an. Ausgehend von der Definition »*Nachhaltige Technologien sind technische Lösungen, die die Lebensbedingungen der Menschen verbessern, ohne dass dies negative ökologische oder soziale Folgen hat*« erklärt der Film, dass

- viele Erfindungen den Alltag der Menschen einfacher gemacht haben,
- manche Erfindungen zu Lasten der Umwelt gingen,
- dies in Zukunft anders werden soll und neue Technologien nachhaltig gedacht werden,
- mit Hilfe neuer Technologien Rohstoffe an ungewöhnlichen Orten produziert werden,
- diese die Verarbeitung von Abfällen der Lebensmittelwirtschaft zu Produkten ermöglichen.

Die Teilnehmenden bewerteten die Filme mehrheitlich als »interessant«, »gut strukturiert« und »gut verständlich«. Die durchschnittliche Bewertung lag bei 3,4 von max. 4 Punkten. Jede vierte Person gab an, durch den Film etwas Neues und/oder für den Alltag Nützliches erfahren zu haben (jeweils Ø 3,2 Punkte). Bewertungsskala: 1 Punkt: trifft nicht zu; 2 Punkte: trifft eher nicht zu; 3 Punkte: trifft eher zu; 4 Punkte: trifft zu.

2.3 Messinstrumente

Als Messinstrumente dienten Produkte aus fünf verschiedenen Rohstoffgruppen, dabei wurde jeder Rohstoff jeweils mit zwei kurzen Sätzen charakterisiert. Alle Produkte wurden mit weiteren Eigenschaften sowie einem etablierten Siegel ausgestattet. Die Produktinformation wurde grafisch mit einem Minimum an unterschwelligen Informationen aufbereitet. Vermieden wurden insbesondere Attribute, die die Kaufentscheidung beeinflussen könnten wie Farbe, konkretes Design, eine Marke oder der Preis. Lediglich die Produkte aus fossilen Rohstoffen wurden mit der wertenden Eigenschaft »preiswert« beworben, alle anderen wertenden Eigenschaften bezogen sich dagegen auf Nachhaltigkeits- oder Umweltaspekte.

Tabelle 1: Die als Messinstrumente verwendeten Produkte, ihre jeweiligen Rohstoffe, Eigenschaften und Siegel

Rohstoffgruppe	Rohstoffe	Wertende Eigenschaft	Produktbezogene Eigenschaft	Siegel
Modeartikel: Schuhe, Gürtel, Rucksack				
Traditionelle NaWaRos	Leder, Kautschuk	ökologisch	schmutz-unempfindlich	Für mehr Tierschutz
Neue NaWaRos	Apfel-Leder, Maisstärke	umweltfreundlich	pflegeleicht	Vegan
Recyclingmaterial	PET-Garn, Autoreifen	nachhaltig	strapazierfähig	WWF
Technologie	Milchgarn, 3D-Druck	Ressourcen sparend	individuell	TÜV
Fossile Rohstoffe	Nylon, Elastan	preiswert	robust	Grüner Knopf

Küchenutensilien: Kochbesteck, Brotkorb, Lunchbox				
Traditionelle NaWaRos	Buchenholz, Kork	ökologisch	bruchfest	Rainforest Alliance
Neue NaWaRos	Rübenzucker, Grasfasern	umweltfreundlich	leicht	Eco Label
Recyclingmaterial	Recycletes PET, Altholz	nachhaltig	kratzfest	Blauer Engel
Technologie	Ligninfreies Holz, Silberionen	Ressourcen sparend	antimikrobiell	Stiftung Warentest
Fossile Rohstoffe	Polypropylen, Kunstgummi	preiswert	spülmaschinen-geeignet	Fair Trade
Kosmetikartikel: Zahnpasta, Seife, Sonnencreme				
Traditionelle NaWaRos	Weidenholz	ökologisch	für empfindliche Haut	Mikroplastikfrei
Neue NaWaRos	Algenextrakt	umweltfreundlich	pflegend	Nature.org
Recyclingmaterial	Tube aus Recyclingmaterial	nachhaltig	Frischegefühl	NABU
Technologie	Bionik	Ressourcen sparend	dauerhafter Schutz	Ökotest
Fossile Rohstoffe	Acrylat Copolymer	preiswert	bewährte Rezeptur	Unser Land

Die Teilnehmenden bewerteten die Produktinformationen überwiegend als »sachlich«, »verständlich« und »ausreichend, um mir eine Entscheidung zu ermöglichen«. Die durchschnittliche Bewertung lag bei 3,4 Punkten, Bewertungsskala wie oben.

2.4 Messmethode

Die Entscheidung für ein Produkt sowie die Begründung der Entscheidung mit dem Rohstoff dienen als Indikatoren für die Wirkung der Filme.

Entscheidung für ein Produkt

Entscheidet sich der/die Teilnehmende für ein Produkt, wird der jeweiligen Rohstoffgruppe ein Punkt zugeordnet. Bei neun Produkten werden entsprechend jedem/jeder Teilnehmenden 9 Punkte zugeordnet, die sich auf bis zu fünf verschiedene Rohstoffgruppen aufteilen. Entscheidet sich ein/eine Teilnehmende jedes Mal für ein Produkt aus der gleichen Rohstoffgruppe – beispielsweise für traditionelle nachwachsende Rohstoffe – werden dieser Rohstoffgruppe 9 Punkte zugeordnet. Wird kein Produkt aus einer Rohstoffgruppe gewählt, liegt die Punktzahl für diese Rohstoffgruppe bei 0.

Punktzahl (Produktwahl) = Σ erzielte Punkte pro Person je Rohstoffgruppe

Mithilfe der Punktzahl wird der mittlere Punktwert pro Rohstoffgruppe berechnet. Dieser entspricht der durchschnittlichen Punktzahl, die alle Teilnehmenden zusammen pro Rohstoffgruppe erzielt haben.

Punktwert (Produktwahl) = Σ Punktzahl (Rohstoffgruppe)/n (Größe der Stichprobe)

Begründung der Produktwahl

Analog zur Produktwahl wird der Punktwert für die Begründung der Entscheidung berechnet: Begründete der/die Teilnehmende die Entscheidung für ein Produkt mit dem Rohstoff oder – falls angeboten – mit dem fiktiven Logo »aus nachwachsenden Rohstoffen« auf Platz 1 oder 2 in der Prioritätenliste, wird dem/der Teilnehmenden ein Punkt zugeordnet. Bei neun Produkten sind maximal neun Punkte pro Teilnehmende_n möglich.

Punktzahl (Begründung) = Σ erzielte Punkte pro Person je Rohstoffgruppe

Mithilfe der Punktzahl wird der mittlere Punktwert pro Rohstoffgruppe berechnet. Dieser entspricht der durchschnittlichen Punktzahl, die alle Teilnehmenden zusammen pro Rohstoffgruppe erzielt haben.

Punktwert (Begründung) = Σ Punktzahl (Rohstoffgruppe)/n (Größe der Stichprobe)

2. Ergebnisse

Die absolute Häufigkeit, mit der Produkte aus den einzelnen Rohstoffgruppen gewählt wurden, unterscheidet sich zwischen der Referenzgruppe (Film 1) und den Gruppen, die einen kontextbezogenen Film sahen.

Tabelle 2: Absolute Häufigkeiten, mit der sich die Teilnehmenden für Produkte aus den Rohstoffgruppen entschieden. In Klammern die prozentuale Veränderung gegenüber G1/Film 1 (Referenzfilm). N = 1.120, jeweils 9 Produkte pro Teilnehmenden. NaWaRos: nachwachsende Rohstoffe

	Gruppe 1 Film 1 (n= 280)	Gruppe 2 Film 2 (n =280)	Gruppe 3 Film 3 (n = 277)	Gruppe 4 Film 4 (n = 283)
traditionelle NaWaRos	590	688 (+16,6 %)	628 (+6,4 %)	680 (+15,3 %)
neue NaWaRos	436	470 (+7,8 %)	583 (+33,7 %)	515 (+18,1 %)
Neue Technologie	558	501 (-10,2 %)	463 (-17,3 %)	497 (-10,9 %)
Recycling	527	524 (-0,57 %)	495 (-6,1 %)	514 (-2,5 %)
fossile Rohstoffe	409	337 (-17,6 %)	324 (-20,8 %)	341 (-16,6 %)

Produkte aus traditionellen nachwachsenden Rohstoffen wurden in allen vier Gruppen am häufigsten ausgewählt. In den Gruppen, die einen kontextbezogenen Film sahen, ist der Anteil bis zu 16,6 Prozent höher als in G1. Produkte aus neuen, nachwachsenden Rohstoffen wurden dagegen in G1 vergleichbar selten gewählt, ihr Anteil ist unter den Teilnehmenden, die einen kontextbezogenen Film perzipierten, dagegen höher als in G1. In G3 liegt er ein Drittel über der Referenzgruppe.

Die Häufigkeit, mit der Produkte aus fossilen Rohstoffen oder mit neuen Technologien hergestellte Produkte ausgewählt wurden, ist in der Referenzgruppe am höchsten. Auf die Wahl von Produkten aus Recyclingmaterialien haben die Filme dagegen keinen Einfluss, der Wert bleibt konstant.

3.1 Produktentscheidungen

Wir testen die Hypothese

H_1: Die Teilnehmenden entscheiden sich in allen Gruppen gleich häufig für Produkte aus bestimmten Rohstoffen, unabhängig davon, ob ihnen nachwachsenden Rohstoffe in einem Kontext oder als reine Information präsentiert wurden

anhand der Entscheidung für Produkte aus den verschiedenen Rohstoffgruppen.

Da für die traditionellen und neuen nachwachsenden Rohstoffe keine Normalverteilung der Werte vorliegt (Varianzhomogenität = .012 bzw. .009), wird die Hypothese mit dem auch für nichtparametrische Stichproben geeigneten Kruskal-Wallis-Test geprüft.

Tabelle 3: Kruskal-Wallis-Test für die Produktwahl. Asymptotische Signifikanz, Teststatistik wurde auf Bindungen angepasst. N = 1.120, df (3). N = 1.120

	traditionelle NaWaRos	neue NaWa-Ros	neue Techno-logie	Recycling-materialien	fossile Rohstoffe
H-Wert	8,166	7,009	5,803	0,360	7,378
p-Wert	**,043**	,072	,122	,948	,061

Dem Kruskal-Wallis-Test zufolge entschieden sich die Teilnehmenden abhängig vom perzipierten Film unterschiedlich häufig für Produkte aus traditionellen nachwachsenden Rohstoffen (χ^2 (3) = 8,166; p = ,043). Für Produkte aus neuen nachwachsenden Rohstoffen gibt es eine entsprechende Tendenz (χ^2 (3) = 7,009; p = ,072). Die anschließend durchgeführten Post-hoc-Tests (Dunn-Bonferroni-Tests) zeigen, dass der Effekt für traditionelle nachwachsende Rohstoffe zwischen Gruppe 1 und 2 (z = -2,568; p = ,010) sowie Gruppe 1 und 4 (z = 2,209; p = ,027) besteht, jedoch in beiden Fällen nach Anpassung der Bindungen nicht ausgeprägt ist (p = ,061 und p = ,163).

3.2 Begründung der Produktwahl

Analog wird der Test zur Überprüfung der Hypothese

H2: Die Teilnehmenden begründen ihre Entscheidung in allen vier Gruppen gleich häufig mit dem Rohstoff, aus dem das Produkt hergestellt wurde

durchgeführt.

Tabelle 4: Kruskal-Wallis-Test für die Produktwahl. Asymptotische Signifikanz, Teststatistik wurde auf Bindungen angepasst. N = 1.120, df (3). N = 1.120

	traditionelle NaWaRos	neue NaWa-Ros	neue Technologie	Recycling-materialien	fossile Rohstoffe
H-Wert	5,988	14,792	6,206	0,729	0,951
p-Wert	,112	**,002**	,102	,866	,813

Dem Kruskal-Wallis-Test nach kann die Hypothese H_2 für neue nachwachsende Rohstoffe abgelehnt werden (χ^2 (3) = 14.792, *p* = ,002). Anschließend durchgeführte Post-hoc-Tests (Dunn-Bonferroni-Tests) zeigen, dass der signifikante Unterschied nach Anpassung der Bindungen nur zwischen der Referenzgruppe G1 und Gruppe 3 besteht (z = -3,777; p > ,001). Ohne angepasste Bindungen besteht ein Unterschied auch zwischen Gruppe 1 und 4 (z = -1,315; p = ,052; nach Anpassung der Bindungen p = ,310) und Gruppe 2 und 3 (z = 2,466; p = ,014; nach Anpassung der Bindungen p = ,082).

3.3 Andere Entscheidungsgründe

Teilnehmende, die ein Produkt aus fossilen Rohstoffen wählten, begründeten ihre Wahl vorrangig mit produkteigenen Eigenschaften (je nach Produktgruppe »robust«, »spülmaschinen-geeignet« bzw. »bewährte Rezeptur«) sowie mit der wertenden Eigenschaft »preiswert«. Der Rohstoff wird bei diesen Produkten im Vergleich zu allen anderen Rohstoffen am seltensten als Grund für die Wahl genannt und wenn, dann überwiegend bei Modeartikeln: In rund einem Drittel der Fälle handelt es sich um Nylon als Obermaterial für Rucksäcke oder Schuhe.

Siegel spielen bei der Produktwahl eine insgesamt untergeordnete Rolle und dienten am seltensten als wichtigster Grund für eine Produktwahl. Mit 169-mal wurde das Siegel der »Stiftung Warentest« auf Küchenutensilien am häufigsten genannt, gefolgt von »Mikroplastikfrei« auf Kosmetikartikeln (163-mal) und dem Logo des »WWF« bei Modeartikeln (148-mal der wichtigste Grund für die Entscheidung).

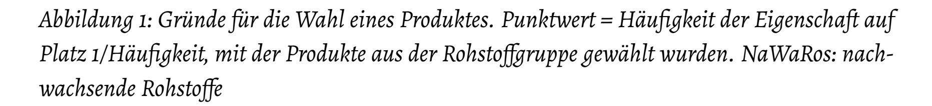
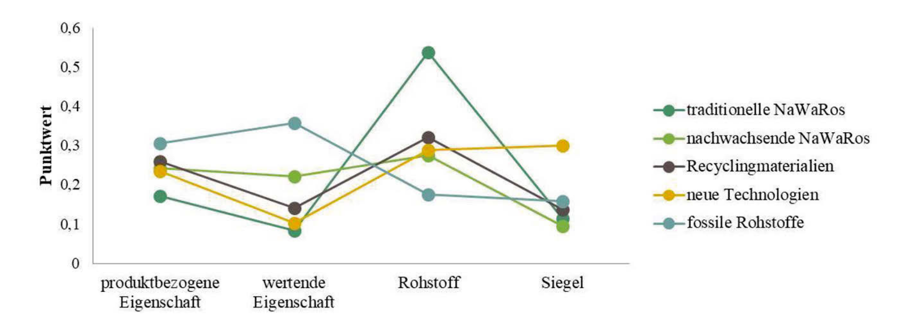


Abbildung 1: Gründe für die Wahl eines Produktes. Punktwert = Häufigkeit der Eigenschaft auf Platz 1/Häufigkeit, mit der Produkte aus der Rohstoffgruppe gewählt wurden. NaWaRos: nachwachsende Rohstoffe



3. Diskussion und Fazit

Anders als in der Haupthypothese angenommen, haben die Erklärfilme eine unterschiedliche Wirkung auf die Wahl von Produkten bzw. die Begründung der Wahl von Produkten mit dem verwendeten Rohstoff. Die Ergebnisse des Experiments zeigen eine vom Kontext, in dem die nachwachsenden Rohstoffe erklärt wurden, abhängige Zunahme der Häufigkeit, mit der Produkte aus traditionellen oder neuen nachwachsenden Rohstoffen ausgewählt bzw. mit dem nachwachsenden Rohstoff begründet wurden. Entsprechend wurden kontextabhängig weniger Produkte aus fossilen Rohstoffen gewählt.

Wurden nachwachsenden Rohstoffe als Ersatz für fossile Rohstoffe präsentiert, zeigten die Teilnehmenden eine auf dem Niveau von 90 Prozent signifikante Neigung zu mehr Produkten aus den traditionellen Rohstoffen Holz, Leder und Kautschuk. Die Hypothese

H_1: Die Teilnehmenden entscheiden sich in allen Gruppen gleich häufig für Produkte aus bestimmten Rohstoffen, unabhängig davon, ob ihnen nachwachsenden Rohstoffe in einem Kontext oder als reine Information präsentiert werden

kann zwar statistisch nicht abgelehnt werden, gleichwohl wird eine entsprechende Tendenz deutlich. Die Unschärfe kann mit der insgesamt schon hohen Affinität der Teilnehmer:innen zu Produkten aus traditionellen nachwachsenden Rohstoffen erklärt werden, die sich in der auch in der Referenzgruppe häufigen Wahl und Begründung mit dem Rohstoff zeigt.

Für Produkte aus neuen nachwachsenden Rohstoffen wie Rübenzucker, Maisstärke, Apfelleder oder Algen kann die Hypothese

H_2: Die Teilnehmer:innen begründen ihre Entscheidung in allen vier Gruppen gleich häufig mit dem Rohstoff, aus dem das Produkt hergestellt wurde

abgelehnt werden, wenn nachwachsende Rohstoffe im Frame mit Recycling eingeführt werden. Da das Experiment in zeitlicher Nähe zur WWF-Plakatkampagne »Wir haben die Schnauze voll. Stopp die Plastikflut« durchgeführt wurde, waren die Teilnehmer:innen sensibilisiert für das Thema Plastik und Recycling. Möglich, dass hier die Übertragung eines bereits bekannten Themenkomplexes auf neue Inhalte gelang und nachwachsende Rohstoffe für ähnlich gut befunden wurden wie etwa die Vermeidung von Kunststoffen, Verpackungen und Mikroplastik. Recycling gilt als gut und sinnvoll, Produkte aus bzw. in Recyclingmaterialien werden im Handel explizit beworben. Das Framing der Information mit diesem Kontext knüpft an bereits vorhandene Aufmerksamkeit der Verbraucher:innen an und motiviert etwa zum Kauf von biobasierten Kunststoffen. Dies korrespondiert gut mit der Begründung der Produktwahl mit einem Siegel: »Mikroplastikfrei« gehörte zu den eher wenig bekannten, aber beliebtesten Siegeln im Experiment. Teilnehmer:innen, die sich für Produkte aus fossilen Rohstoffen entschieden, begründeten ihre Wahl häufig mit der Eigenschaft »preiswert«. Eine Angleichung der Preise für Produkte auf Basis von Erdöl und Kohle an die der biobasierten Produkte, etwa über eine CO_2-Steuer oder durch die Steigerung des Absatzes, dürften diese mittelfristig unattraktiv werden lassen.

Das sozialwissenschaftliche Experiment ist grundsätzlich geeignet, um Aussagen nah am reellen Kaufverhalten zu treffen. Bilden klassische Verbraucherbefragungen nur die Akzeptanz ab – in unserem Fall wäre zu erwarten, dass die Teilnehmenden grundsätzlich alles gut finden, was Umwelt und Klima entlastet – bezieht das Experiment durch das abgestimmte Produktdesign weitere Faktoren ein, die ebenfalls als gut und ggf. persönlich wichtiger angesehen werden.

In der durch das Angebot mehrerer vergleichbarer Modelle erzeugten Dilemmasituationen können die Teilnehmer:innen kein gewünschtes Antwortverhalten zeigen. Stattdessen müssen sie entsprechend eigener Prioritäten wählen und ihre Entscheidung begründen. Dies dürfte dem tatsächlichen Verhalten in einer reellen Kaufsituation näherkommen als eine klassische Befragung und die Lücke zwischen Absicht und tatsächlichem Verhalten, in der wissenschaftlichen Literatur als Wert-Handlungs-Lücke oder intention-behaviour-gap bezeichnet, minimieren. Die hohe externe Validität, die durch das online durchgeführte Experiment gegeben ist, erlaubt eine Generalisierung der Ergebnisse über die Versuchsgruppe und die gewählten Stimuli hinaus. Es darf angenommen werden, dass auch andere Frames wie etwa der Klimawandel, die Generationengerechtigkeit oder der Vergleich mit dem bereits reflektierten und für gut und sinnvoll befundenen biologischen Landbau eine größere Wirkung auf die Kaufbereitschaft haben als reine, unspezifische Informationen über nachwachsende Rohstoffe.

Gleichwohl lässt sich durch die niedrige interne Validität eine Reihe an Störvariablen nicht ausschließen. Da die Teilnehmer:innen unbeobachtet das Experiment durchliefen, kann nicht ausgeschlossen werden, dass sie irgendein beliebiges Produkt wählten, um den Fragebogen abzuschließen. Auch wurde etwa eine verbale Reaktion auf die Filme oder Produktinformationen nicht erfasst. Schließlich lässt sich nicht sagen, inwieweit die Teilnehmer:innen die Absicht des Experimentes trotz aller Bemühungen, dies zu verschleiern, erfassten und ihre Antworten daraufhin ausrichteten.

Fazit

Das alleinige Wissen um die Existenz nachwachsender Rohstoffe motiviert nicht bzw. wenig zum Kauf biobasierter Produkte. Das Framing der Information über nachwachsende Rohstoffe kann dagegen eine positive Auswirkung auf die Kaufbereitschaft haben und stellt eine gute Möglichkeit dar, die Routine beim Erwerb von Produkten des täglichen Bedarfs sowie Gütern im niedrigen Preissektor zu durchbrechen. Es empfiehlt sich daher, Verbraucher:innen das Konzept der Bioökonomie in Form von eingängigen Erzählstrukturen zugänglich zu machen.

Die Kopplung der Information – hier mit Recycling – zeigt, dass die Adoption im Alltag umso größer sein kann, je mehr die Aufbereitung der Information an bereits vorhandenes Wissen bzw. reflektierte Einstellungen der Verbraucher:innen anknüpft. Die Ergebnisse korrespondieren gut mit den Ergebnissen von Bevölkerungsbefragungen zur Bekanntheit von Bioökonomie und biobasierter Wirtschaft in diesem Sammelband (Zulawski/Thomas, Kap. II.2). In beiden Untersuchungen wird deutlich, dass an bereits bekanntes und reflektiertes Wissen anknüpfende Erklärungen bzw. Visionen die höchsten Wirkungen auf das Verbraucherhandeln erwarten lassen.

Literaturverzeichnis

Abel, Georg. (2020): »Der kritische und mündige Verbraucher«, in: Hellmann, Kai-Uwe/Klein, Ansgar/Baule, Bernward (Hg), Verbraucherpolitik von unten. Konsumsoziologie und Massenkultur, Wiesbaden: Springer VS, S. 275-292.

Antoni-Komar, Irene (2013): »Wege zum nachhaltigen Ernährungskonsum«, in: Haushalt in Bildung und Forschung 3, S. 59-73.

Bruttel, Oliver (2014): »Nachhaltigkeit als Kriterium für Konsumentscheidungen«, in: Ökologisches Wirtschaften – Fachzeitschrift 29.1, S. 41-45.

Davis, Fred D. (1987): A technology acceptance model for empirically testing new-end user information systems: Theory and results. Promotion, Massachusetts.

Gadinger, Frank/Jarzebski, Sebastian/Yildiz, Taylan (Hg.) (2014): Politische Narrative. Konzepte – Analysen – Forschungspraxis, Wiesbaden: Springer VS.

Hauke, Niels (2014): »Die grüne Revolution an der Tankstelle? Die Relevanz politischer Narrative am Beispiel der Einführung des Biokraftstoffes E10«, in: Frank Gadinger/Sebastian Jarzebski/Taylan Yildiz (Hg.), Politische Narrative. Konzepte – Analysen – Forschungspraxis, Wiesbaden: Springer VS, S. 173ff.

Klimmt, Christoph/Weber, Renè (2013): »Das Experiment in der Kommunikationswissenschaft«, in: Wiebke Möhring und Daniela Schlütz (Hg.), Handbuch standardisierte Erhebungsverfahren in der Kommunikationswissenschaft, Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 125-144.

Koch, Thomas/Peter, Christina/Müller, Philipp (2019): Das Experiment in der Kommunikations- und Medienwissenschaft, Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Kubbe, Ina (20169): Experimente in der Politikwissenschaft. Eine methodische Einführung, Wiesbaden: Springer VS.

Liebe, Ulf (2015): »Experimentelle Ansätze in der sozialwissenschaftlichen Umweltforschung«, in: Marc Keuschnigg und Tobias Wolbring (Hg.): Experimente in den Sozialwissenschaften, Baden-Baden: Nomos (=Soziale Welt Sonderband 22), S. 137-157.
Newman, George (2018): »Bringing Narratives to Life: Animism, Totems, and Intangible Value«, in: JACR, S. 514-526.
Sauer, Klaus (1982): »Das Einkaufs-Entscheidungsverhalten im genossenschaftlichen Lebensmitteleinzelhandel – eine empirische Untersuchung«, in: Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen 32, S. 7-17.

Teil 3: Risiken abschätzen, Konflikte austragen, gemeinsam Zukunft gestalten: Formate und Methoden der Partizipation

3.1. Digitale Partizipation zur Analyse von Stakeholder-Interaktionen
Mit Datenmodellen Konfliktfelder und Zukunftsthemen identifizieren

Sabrina Schreiner/Patrick Meller/Hans-Jürgen Körner und Esther Stahl

Einführung

Komplexe Wertschöpfungsketten, Beeinflussung verschiedener Stakeholder, Abhängigkeiten von Zulieferern oder politischen Entscheidungen: Je mehr Akteur:innen an der Gestaltung eines Zukunftsthemas involviert sind, desto schwieriger ist es für die Beteiligten, einen Überblick über potenzielle Chancen und Risiken zu erhalten. Das Ziel, eine nachhaltige Bioökonomie für Deutschland zu etablieren, steht prototypisch für ein komplexes Themenfeld mit zahlreichen Stakeholdern (Kiresiewa et al. 2019). Um die Heterogenität der Stakeholder und ihren Interessen transparent und damit für Aushandlungsprozesse nutzbar zu machen, bedarf es Partizipationsformate, die das Gesamtsystem analysieren und die Ergebnisse für alle Akteure übersichtlich kommunizieren.

Bedarfslage

Der Ausbau der Bioökonomie bewegt sich in einem Spannungsfeld, »bei dem gesellschaftliche, wirtschaftliche, ökologisch und ethische Chancen und Risiken abzuwägen sind« (Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen 2014). Da die Bioökonomie eine Schlüsselrolle für Klimaschutz und Ressourceneffizienz einnimmt, fallen politische Entscheidungen auf europäischer Ebene, sowie auf Bundes- und Landesebenen. Auch Nordrhein-Westfalen trägt als großer Industriestandort, wo mehr als ein Drittel der klimaschädlichen Treibhausgase Deutschlands ausgestoßen werden, eine besondere Verantwortung. Die nordrhein-westfälische Landesregierung hat sich daher zum Ziel gesetzt, den Anteil der Erneuerbaren Energien deutlich auszubauen (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2015). Eine wichtige Rolle spielt dabei der Einsatz von Biomasse, unter Berücksichtigung

der Nutzungskonkurrenzen von Anbaubiomasse aus der Landwirtschaft (Hiebel et al. 2014). Ökobilanzen zeigen z.B., dass die kaskadierte, d.h. stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse einen größeren Beitrag zum Ressourcenschutz und Klimaschutz leisten kann als eine rein energetische Nutzung. Auch ökonomisch zeigt die kaskadierte Nutzung Vorteile hinsichtlich der Bruttowertschöpfung und Beschäftigungseffekten (Carus et al. 2014). Bei der Umsetzung konkreter neuer bioökonomischer Nutzungspfade sollten aber zusätzlich Nachhaltigkeitskriterien beachtet werden, Biomasse ressourcen-, natur- und klimaschonend, tiergerecht sowie ethisch verantwortungsvoll zu erzeugen und zu verwerten. Hierdurch sind in der Vergangenheit Interessenkonflikte zwischen Akteuren aus Wirtschaft, Politik und Zivilgesellschaft entstanden. (Albrecht et al. 2012).

Um schnell zu einem umfassenden Überblick über Stakeholder, ihre Interessen und ihre Rolle innerhalb der Nutzungspfade zu erhalten, bedarf es einer datenerfassenden Partizipationsmethode, welche das Gesamtsystem beschreibt, analysiert und für alle Akteure kommunikationsfähig macht. In der Auswertung müssen unterschiedliche Wissensbestände und Akteursperspektiven aufgezeigt werden, damit diese gemeinschaftlich geprüft und dadurch Chancen und Risiken frühzeitig erkannt werden können. Dadurch sollen mögliche kritische (bioökonomische) Nutzungspfade ggf. angepasst und so Konfliktfelder vermieden werden. Von größter Herausforderung ist hier der »herrschaftsfreie« Diskurs, der in der Realität oft an Informationsüberflüssen und Zeitknappheit scheitert (Gloede 1994). Bei hoher Themenkomplexität, hoher Stakeholderanzahl und einer noch nicht möglichen Entscheidungsrationalisierung, wie beispielsweise in einer funktional begründeten Technikfolgeabschätzung angestrebt (Saretzki 2013), sehen die Autorinnen und Autoren den Einsatz eines quantitativen, online-basierten und damit niederschwelligen Partizipationsangebots als Ausgangsbasis für weitere diskursive Partizipationsformate, wie beispielsweise Bürger:innenräte. Im BMBF-Forschungsprojekt »BioDisKo« (FKZ: 031B0406B) haben sie daher die Online-Stakeholder-Interaktionsanalyse, kurz »Online-SHIA« entwickelt und erprobt. Ziel dieser Methode ist es, einer beliebig großen Anzahl an Stakeholdern ortsunabhängig und zeiteffizient eine Teilnahme am Aushandlungsprozess, um Zukunftsthemen zu ermöglichen. Im Rahmen der Auswertung sollen Chancen und mögliche Konfliktfelder in komplexen Wertschöpfungsketten erkannt und anhand interaktiver und visuell ansprechender Grafiken dargestellt werden.

Zentraler Treiber für das Konzept der Ortsunabhängigkeit und der Teilnahme auf Distanz waren die Umstände des physischen Kontaktverbots in der Coronavirus-Pandemie im Jahr 2020. Zu der Zeit gab es keine auf dem Markt verfügbaren Online-Tools zur Umsetzung unseres Vorhabens gemäß den konzeptseitigen Anforderungen und einer DSGVO-konformen Datenweitergabe bzw. -verarbeitung. Daher setzte das Forschungsteam auf eine Eigenentwicklung.

Die Anwendung und Erprobung der Online-SHIA erfolgte anhand des Fallbeispiels »Biogas: Energetische Nutzung von Biomasse« aufgrund der politischen und gesamtgesellschaftlichen Relevanz für NRW. Die Nutzpflanze »Mais« spielte in diesem Kontext eine besondere Rolle, da es sich hierbei um eine etablierte und in der Vergangenheit oft kontrovers diskutierte Wertschöpfungskette handelt. An ihr ließen sich eine Reihe von

Stakeholderkonflikten retrospektiv aufarbeiten. Die Fallstudie konnte auf diese Weise mit hohem Praxisbezug aufgesetzt werden.

Methodenentwicklung des digitalen Partizipationsformats

Das methodische Vorgehen zur Umsetzung des digitalen Partizipationsformats »Online-SHIA« erfolgte in 8 Schritten:

1. Definition der Ausgangsfragen
2. Datenbereitstellung und Aufstellen des Datenstrukturmodells
3. Entwicklung einer Web-Applikation
4. Einladungen
5. Online-Teilnahme
6. Auswertung
7. Dokumentation und Methodenreflexion
8. Follow-Up

1. Definition der Ausgangsfragen

Zur Definition der Ausgangsfragen wurden folgende Leitfragen herangezogen:

- Welche externen Stakeholder sind für die befragte Stakeholdergruppe aktuell relevant?
- Welchen Einfluss üben sie aus? Wie hoch ist der eigene Einfluss?
- Welche zukünftigen Themen sind aus Sicht der befragten Stakeholdergruppe besonders wichtig?

2. Datenbereitstellung und Aufstellen des Datenstrukturmodells

Für die Datenbereitstellung wurde zunächst die Wertschöpfungskette der Biomasse »Mais« analysiert und eine Prozesskettenanalyse von Biogasanlagen durchgeführt. Betrachtet wurden industrielle und wirtschaftliche Sektoren und ihre dazugehörigen Dienstleistungen, die biologische Ressourcen produzieren, be- und verarbeiten oder auf verschiedene Weise nutzen. In einem Expert:innen-Workshop wurden danach relevante Stakeholder von Biogasanlagen und Biomassenutzung vergangener Jahre diskursiv identifiziert und in Relation zum Fortschritt technischer Entwicklungen gesetzt. Studien und Handlungsempfehlungen aus der Akzeptanzforschung (Ehrenstein et al. 2012; Emmann et al. 2012; Niens/Marggraf 2010), einer Medienanalyse (durchgeführt vom Projektpartner IZT im Projekt »BioDisKo«) sowie politisch relevante Entwicklungen im Rahmen des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) wurden ergänzend recherchiert. In einer tabellarischen Übersicht wurden die Stakeholder, ihre Interessen und regulativ wirksame Ereignisse entlang der Jahre 2008 bis 2019 aufgelistet. Für das Stakeholder-Interaktionsmodell wurden folgende Stakeholder festgelegt, die bei der retrospektiven Aufarbeitung des Themas Biogasanlagen wiederkehrend

wichtige Interessen vertreten und Entwicklungen angestoßen haben: Politik (regulativ wirkende Gesetze oder politische Ziele, die sich auf die Biogasanlagen ausgewirkt haben), Wirtschaft (Wertschöpfungskette und Konkurrenz), Wissenschaft und Technikentwicklung (Patente und Publikationen), Anwohner:innen (als direkt Betroffene), Gesellschaft (abgebildet durch die mediale deutschlandweite Berichterstattung) und Umweltschutz (vertreten durch Nichtregierungsorganisationen im Bereich Umwelt).

Die Quantifizierung der retrospektiven Einflusshöhe der Stakeholder auf die Entwicklung von Biogasanlagen erfolgte durch das Projektteam auf Basis der Recherchen und eines selbst durchgeführten Expert:innen-Workshops. Dieses Vorgehen ist zeiteffizient, birgt aber auch Risiken (s. Kap. 3 und 4).

Vorgehen: Zunächst wurden alle recherchierten Stakeholder-Themen pro Jahr gerankt. Danach wurde die Gesamtanzahl der Themen pro Stakeholdergruppe ermittelt und nach Wichtigkeit bewertet, da in jedem Jahr mehr als ein Thema den Diskurs um die Bioenergie beeinflusst hatte. Die Einflusshöhe einer Stakeholdergruppe definiert sich in diesem Quantifizierungsansatz also sowohl über die Anzahl der platzierten Themen als auch über die Relevanz der einzelnen Themen in der Gemengelage aller Diskussionsthemen pro Jahr.

Basierend auf den Erkenntnissen der Vergangenheit, wurden literaturbasiert zukunftsgerichtete Bedarfe und Interessen der Stakeholder ermittelt (Übersicht im Anhang) und zu Aussagen verdichtet (Tab. 7.1 im Anhang). Es wurden diejenigen Aussagen ausgewählt und extrahiert, die potenzielle Konflikt- oder Kooperationspotenziale zwischen verschiedenen Stakeholdern aufzeigen. Die Verbindungen wurden dabei durch das Projektteam antizipiert. Damit wurde ein Netzwerkmodell aus Stakeholdern (SH), ihren Aussagen zur Zukunft (A), der Interaktionsrichtung, sowie den Gewichtungen entwickelt (Abb. 1), welches durch die Online-Befragung im Anschluss mit Daten gefüllt werden sollte:

3. Entwicklung einer Web-Applikation

Bei der Entwicklung der Web-Applikation sollten drei Anforderungen erfüllt werden:

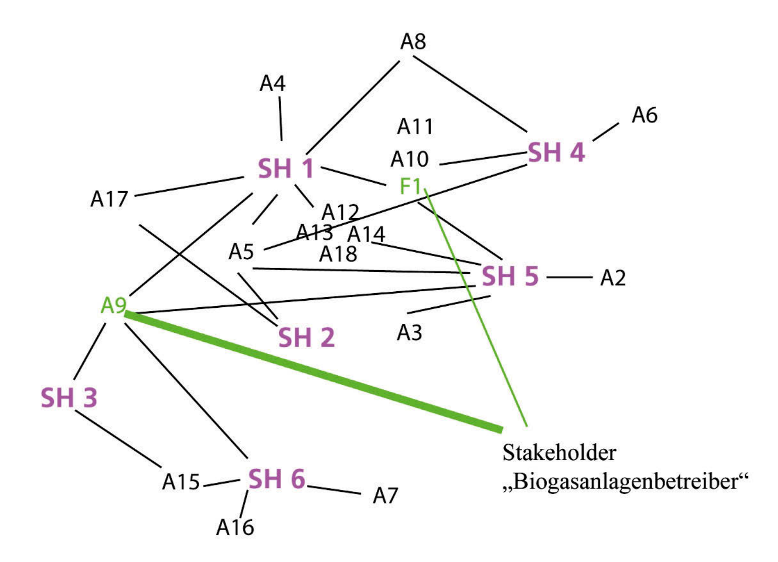
- *Anforderung 1:* Partizipationsbereitschaft der Zielgruppe (hier Unternehmen) gewährleisten.
- *Anforderung 2:* Erreichen einer hohen Formateffizienz aus Sicht der Teilnehmenden (geringer zeitlicher Aufwand für die teilnehmenden Akteure bei gleichzeitig hohem inhaltlichen Erkenntnisgewinn).
- *Anforderung 3:* Bereitstellung interaktiver grafischer Ergebnisdarstellungen, um das Themenfeld aus Sicht verschiedenster Stakeholder verstehen zu können und verhandelbar zu machen.

Auf Basis der Anforderung 1 wurde ein Vorgehen in drei Schritten für die Online-SHIA entwickelt. Während Schritt 1 das reine explorieren bereitgestellter Daten umfasste, sollten diese dann in Schritt 2 bewertet oder bestenfalls sogar ergänzt werden. In Schritt 3 sollten Aussagen aus wissenschaftlichen Studien und Positionspapieren quantitativ bewertet werden (Tab. 1).

Tabelle 1: Ablauf der Online-SHIA aus Nutzersicht

	Online-SHIA Schritt 1	**Online-SHIA Schritt 2**	**Online-SHIA Schritt 3**
Titel und Angebot	**Vergangenheit erkunden**: Bereitstellen einer datenbasierten Retrospektive zu Stakeholdern und ihrer Themen der Vergangenheit	**Zeitsprung**: Heutige Stakeholder und Themen aus der Ich-Perspektive	**Meine Themen der Zukunft**: Verknüpfung der Zukunftsentwürfe verschiedener Stakeholder mit der eigenen Perspektive
Visualisierungsangebote	*Datenansicht:* Tortendiagramm/Balkendiagramm mit Schieberegler entlang verschiedener Jahre	*Dynamische Datenvisualisierung der Ich-Perspektive:* Torten-/Balkendiagramm mit Freitext-Eingabe und -Anzeige	Nach der Teilnahme: *Deskriptive Datenauswertung und Bereitstellung interaktiver Grafiken* durch Fraunhofer UMSICHT
Datenerhebungskonzept	*Datenbereitstellung: Fraunhofer UMSICHT* *Dateneinsicht:* *Stakeholder*	*Dateneinsicht und Dateneingabe 1:* *Stakeholder* Themen auswählen, bewerten, eigene Stakeholder und Einflussgrößen ergänzen	*Datenbereitstellung:* *Fraunhofer UMSICHT* Zukunftsbezogene Aussagen oder Szenarien aus wissenschaftlichen Studien oder Positionspapieren *Dateneingabe 2:* *Stakeholder* Aussagen auswählen, Wichtigkeit bewerten und eigenen Einfluss einschätzen

Abbildung 1: Netzwerkkonzept des entwickelten Datenstrukturmodells der Online-SHIA zur Modellierung zukünftiger Stakeholder-Interaktionen (SH_{1-i} = Stakeholder, A_{1-i} = Aussagen aus recherchierten Studien und Positionspapieren)



Zur Umsetzung der inhaltlichen Anforderungen wurden drei technische Anforderungen ergänzt:

- *Anforderung 5*: Die Online-SHIA-Web Applikation sollte von den aktuell gängigen Endgeräten und Systemen responsiv, ohne Installation oder Umwege genutzt werden können.
- *Anforderung 6*: Die Inhalte sollten dynamisch dargestellt werden.
- *Anforderung 7*: Die erhobenen Daten sollten abschließend in einer Datenbank gesichert werden.

Für die technische Entwicklung und Gestaltung der Benutzeroberfläche wurde das JavaSript-Framework React (https://reactjs.org) und die React UI Library Ant Design Charts (https://charts.ant.design) verwendet. Die Daten wurden in einer dokumentenorientierten NoSQL-Datenbank, hier MongoDB (https://www.mongodb.com/), auf einem Fraunhofer-Server gespeichert.

Die Online-SHIA war unter dem Link https://partizipation.dialogbiooekonomie.de/ für die Dauer von vier Wochen abrufbar.

4. Einladungen

Knapp 9.400 Biogasanlagen gab es 2020 in Deutschland. Betreiber:innen sind zumeist Landwirt:innen, Bürgergenossenschaften oder Energieversorger. Der Aufruf zur Teilnahme erfolgte über drei Kommunikationswege:

1. Pressemitteilung von Fraunhofer UMSICHT
   Unter dem Titel »Bioenergie der Zukunft – Aufruf zur Teilnahme an Online-Befragung zur Bioenergie der Zukunft« sollten vor allem Kunden und Netzwerk rund um das Fraunhofer-Institut adressiert werden. Da das Institut seit vielen Jahren im Bereich Biomasseaufbereitung und Bioenergie forscht und entwickelt, konnten darüber erste Umfrage-Teilnehmende gewonnen werden.
2. Durch persönliche Ansprache
   Um weitere Teilnehmende zu gewinnen, telefonierte das Team mit Kund:innen und Projektpartner:innen, um persönlich zur Teilnahme zu motivieren. Darüber konnten weitere Personen gewonnen werden.
3. E-Mail-Newsletter über den Fachverband Biogas e.V.
   Als Mitglied hatte das Projektteam die Möglichkeit einen Kurztext zur Bewerbung der Umfrage gemeinsam mit dem Fachverband zu formulieren. Diese Kurzmeldung verschickte der Verband im Anschluss über den eigenen Mitglieder-Mailverteiler. Hieraufhin meldeten sich weitere Teilnehmende.

Innerhalb von vier Wochen konnten über diese drei Kanäle 13 Biogasanlagenbetreiber für die Teilnahme an der Online-SHIA gewonnen werden.

5. Online-Teilnahme

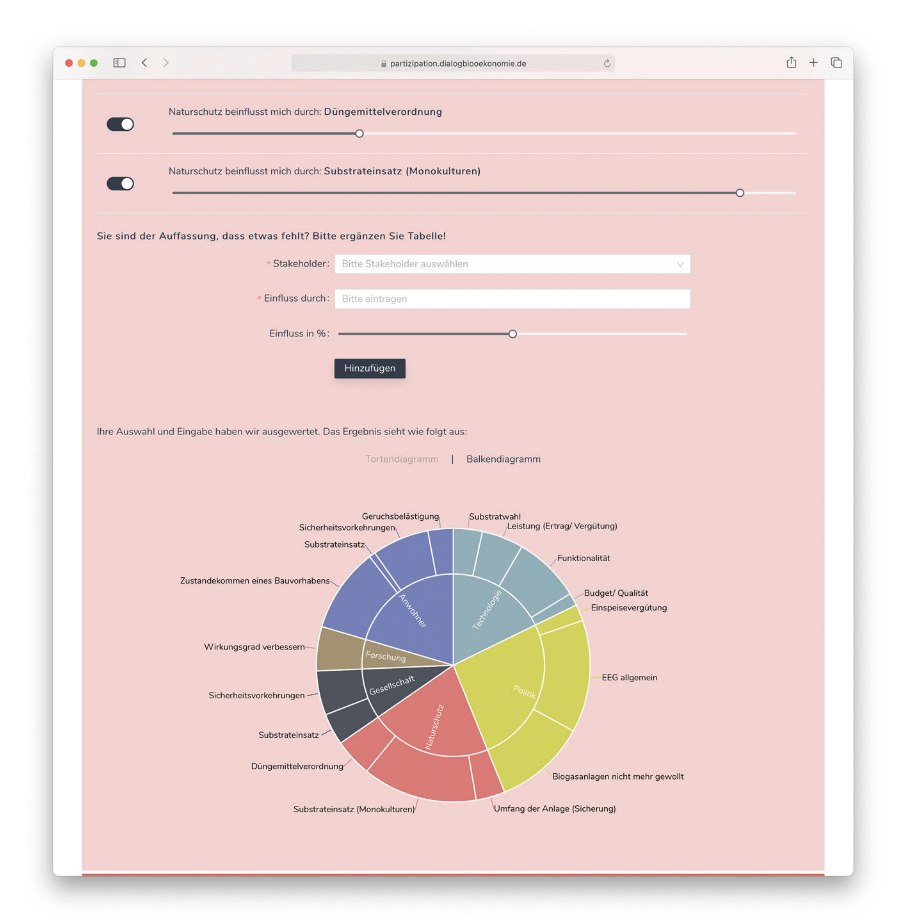
Folgende Daten wurden abgefragt: Anlagengröße, Substrateinsatz, Biomassebezug, Vergärungsverfahren und Gaswertung. Eingaben konnten die Teilnehmenden über Schieberegler, Freitexteingabe und Ein-Aus-Schalter tätigen (Abb. 2 und Abb. 3). Personenbezogene Daten waren optional anzugeben.

6. Auswertung

Die verarbeiteten Datensätze konnten in verschiedenen Diagrammarten visualisiert werden (Abb. 4). Dies erleichterte die visuell-explorative Datenauswertung, die je nach Diagrammart auch ohne statistische Vorkenntnisse in interdisziplinären Teams möglich ist. Die Daten wurden beispielsweise als Radardiagramm, Heatmap oder als Box-Plots dargestellt. Abhängig von der Darstellungsform musste auf die Verwendung der Rohdaten verzichtet werden. In diesen Fällen wurden verschiedene Maßzahlen der deskriptiven Statistik eingesetzt, z.B. der Median.

Die visuellen Darstellungen wurden dynamisch umgesetzt. Weitere Funktionen wurden hinterlegt, wie beispielsweise das Anzeigen von hinterlegten Datensätzen oder weiteren Informationen durch Mouseover-Effekte.

Abbildung 2: User Interface der Online-SHIA »Schritt 2«



7. Dokumentation und Methodenreflexion

Die Teilnehmenden konnten während des Ausfüllens der Online-SHIA ihre eigenen Eingaben und Ergebnisse in Diagrammen einsehen. Die Ergebnisse aller Teilnehmenden wurden nach der Auswertung durch das Projektteam öffentlich auf der »BioDisKo-Abschlusskonferenz« präsentiert (https://dialogbiooekonomie.de/termine-und-programm). Anschließend wurde ein ausführlicher Abschlussbericht erstellt.

8. Follow-Up

Alle Diagramme werden öffentlich auf einem Internetauftritt nach Projektende zur Verfügung gestellt, um die Mehrwerte der interaktiven Grafikdarstellung persönlich erleben und reflektieren zu können (https://shia.dialogbiooekonomie.de).

Abbildung 3: User Interface der Online-SHIA »Schritt 3«



Ergebnisse

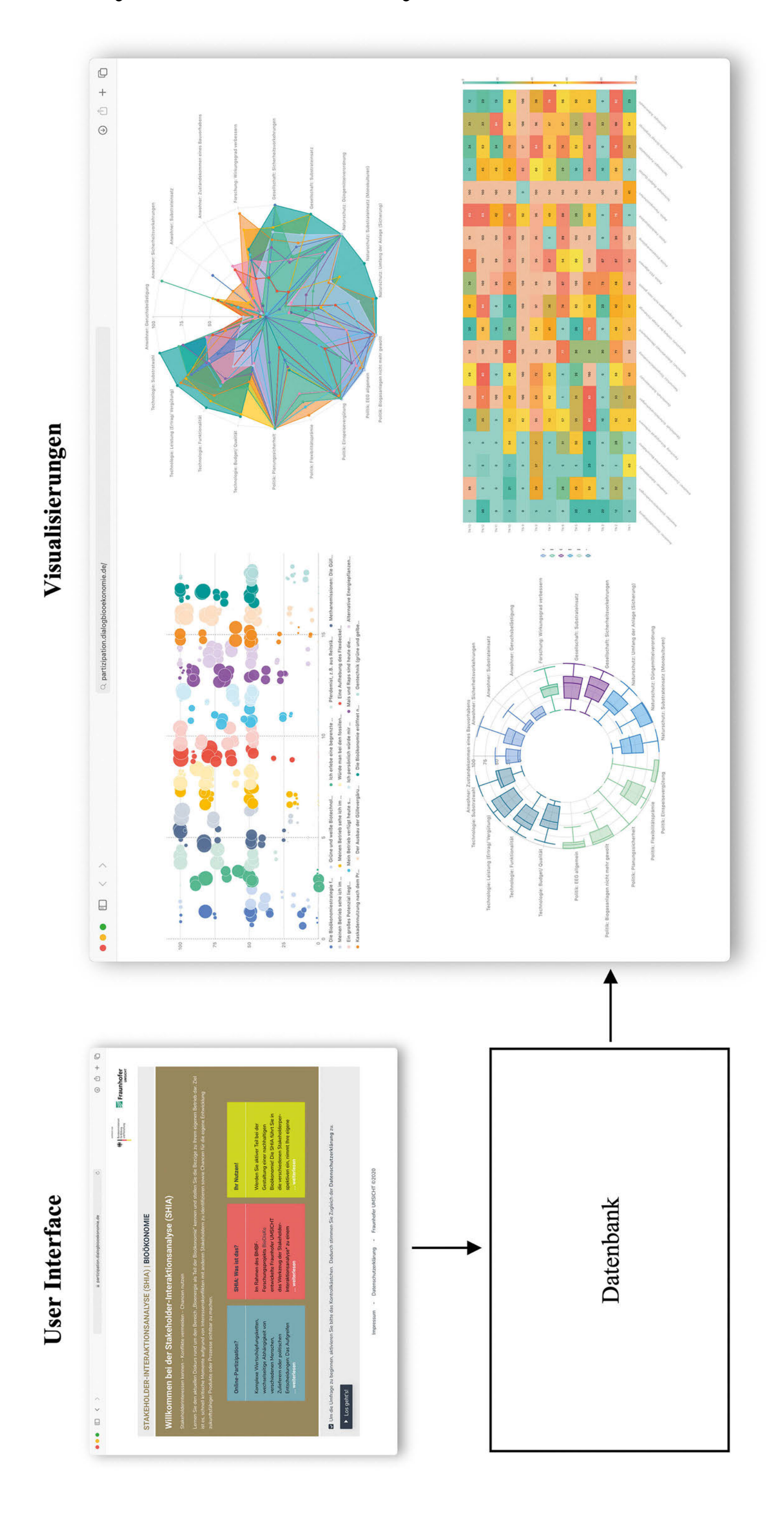
Das digitale Partizipationsformat am Fallbeispiel »Biogas« brachte Ergebnisse für die Themenforschung hervor und ermöglichte das Ableiten von Handlungsempfehlungen.

Ergebnis 1: Mit diesem Formatangebot ist es gelungen Unternehmen für eine Teilnahme zu gewinnen. Innerhalb von vier Wochen nahmen 13 Biogasanlagenbetreiber und -verbände teil, die eine Heterogenität seitens der Anlagengrößen und des Substratinputs aufwiesen.

Ergebnis 2: Für eine Online-Teilnahme an der SHIA wurden ca. 20 Minuten benötigt. Alle Teilnehmenden haben die SHIA bis zum Ende ausgefüllt.

Ergebnis 3: Die interaktiven Diagramme eignen sich zur Darstellung komplexer Themenfelder und unterstützen die explorative grafisch-orientierte Datenanalyse (Abb. 5): Verschieben und Sortieren der Knotenpunkte in der Interaktionsgrafik ist für alle Nut-

Abbildung 4: Auswahl Datenvisualisierung



zer möglich. Dadurch können viele Menschen an der Diskussion um relevante Themen teilhaben.

Ergebnis 4: Mit Hilfe der Grafiken konnten Handlungsempfehlungen formuliert und relevante Themen aus Sicht der Biogasanlagenbetreiber abgeleitet werden. Der hierbei zu erreichende maximale Detaillierungsgrad ist durch die Formulierung der Statements in der Online-SHIA definiert. Qualitative Erweiterungen der Statements, z.B. durch Freitextfelder, war in dieser Fallstudie nicht vorgesehen:

- Es müssen finanzielle Anreize geschaffen werden: Staatliche Regulierungen in den Bereichen Substrateinsatz und Einspeisevergütung sind wichtige Faktoren für die Zukunft der Biogasanlagen, hier vor allem im Bereich »Gülleeinsatz«.
- Der Wandel weg vom fossilen Energieträger hin zu nachwachsenden Quellen würde schnell gelingen, wenn man Kosten für Umweltverschmutzung bei den fossilen Rohstoffen mit einpreisen würde.
- Die Bioökonomie ist eine Chance für die Entwicklung ländlicher Räume.
- Die Mehrheit der kleinen und großen Betriebe erlebt heute schon eine begrenzte Verfügbarkeit von nachwachsenden Rohstoffen und nimmt eine Verschlimmerung der Situation für die Zukunft an.
- Damit einhergehend wird die Nutzung von Reststoffen und Nebenprodukten als wirtschaftlich attraktiv angesehen. Allerdings gehen nur wenige Betriebe davon aus, dass sie aktuell über solche Nebenprodukte verfügen, die sie ggf. in neue Wertschöpfungsketten einspeisen könnten.
- Technologische Entwicklungspotenziale werden in den Bereichen »Alternative Energiepflanzen«, »Substrataufbereitung« und der »Entwicklung nachhaltigerer landwirtschaftlicherer Methoden« gesehen, um negative Umweltwirkungen zu begrenzen (weniger Dünger und weniger Pestizide).

Ergebnis 5: Der Einfluss von Anwohner:innen auf die Biogasanlagenbetreiber ist laut Online-SHIA heute deutlich geringer als auf Basis der retrospektiven Analyse durch das Projektteam angenommen. Aus Sicht der Biogasanlagenbetreiber existieren aktuell kaum Konflikte mit Anwohner:innen (z.B. Geruchsbelästigung). Vier Erklärungsmöglichkeiten werden gesehen: (a) Es besteht hier ein Konfliktpotenzial durch unterschiedliche Einschätzungen der Situation zwischen den beiden Stakeholdergruppen, (b) zuvor bestandene Konflikte wurden aufgrund technischer Weiterentwicklungen aufgelöst, (c) die Stichprobengröße enthielt nicht diejenigen Biogasanlagenbetreiber, die aktuell mit Konflikten zu tun haben oder (c) in der retrospektiven Gewichtung der Themen durch das Projektteam kam es zu einer Überschätzung der Einflusshöhe der Anwohner:innen.

Diskussion und Ausblick

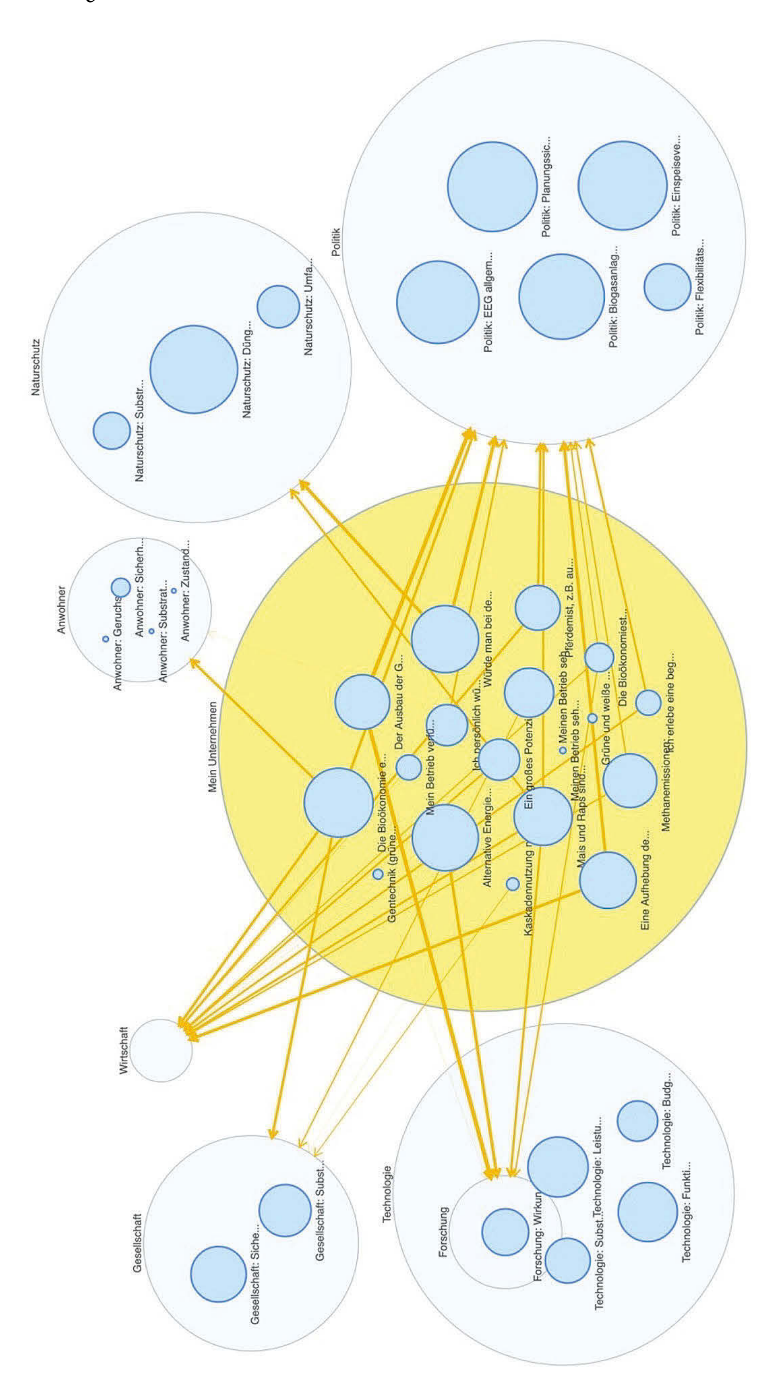
Es wurde erfolgreich gezeigt, dass die entwickelte datenbasierte Online-SHIA eine effiziente Methode ist, Stakeholder aus der Wirtschaft am Aushandlungsprozess für eine nachhaltige Bioökonomie zu beteiligen. Lediglich 20 Minuten Partizipationssaufwand reichten aus, um die Datenbasis für die hier gezeigten Ergebnisse zu erzeugen. Die schnelle Quantifizierung und Visualisierung eines beliebig großen Stakeholder-Systems mitsamt aller Stakeholder-Ansprüchen sind auf diese Weise möglich. Im Sinne des ganzheitlichen Partizipationsansatzes des Projekts bietet die Online-SHIA die Möglichkeit vorbereitend für Partizipationsformate in Präsenzform (z.B. in der partizipativen Technikfolge-Abschätzung, Bürger:innen-Räte) eingesetzt zu werden und die Einschätzung von Partizipationsbedarfen aus Unternehmenssicht einzubringen.

Im Rahmen einer Iteration der Online-SHIA wäre eine Reduktion in Aufwand und Umfang bei der retrospektiven Themendarstellung und den zukunftsbezogenen Aussagen möglich. In der hier vorgestellten Fassung musste ein sehr hoher Recherche- und Bewertungsaufwand betrieben werden, um 11 Jahre rückblickend aufzuarbeiten. Weniger Jahre bereitzustellen wäre aus praktischer Sicht vertretbar.

Verbesserungspotenzial sehen die Autorinnen und Autoren außerdem bei der Quantifizierung der Retrospektive: Die Gewichtung der Themen wurde ausschließlich durch das Projektteam vorgenommen, welches sich zwar intensiv in alle Stakeholder-Perspektiven durch Recherche und Gespräche hineingearbeitet hat, aber letztendlich doch ein wissenschaftliches Expert:innenteam dargestellt hat. In Zukunft, und bei mehr verfügbaren Zeit- und Personalressourcen, sollten hier auch weitere Stakeholder iterativ eingebunden werden, um das Modell extern zu validieren.

Eine weitere Maßnahme zur Verbesserung der Statistik und Ergebnisinterpretation liegt in der Bewerbung der Online-SHIA: Eine höhere Teilnehmerzahl würde dazu beitragen, ein lückenloseres und repräsentativeres Stakeholder-Interaktionssystem zu erfassen, um die Interpretation für mögliche Ursache von Konfliktlinien, wie in Ergebnis 5 beschrieben, eindeutiger durchführen zu können.

Abbildung 5: Interaktive Darstellung des Stakeholder-Interaktionssystems aus Sicht der Biogasanlagen 500 kWel-5 mWel: Bubbles$_{1-18}$ im Zentrum = bereitgestellte Aussagen aus Studien und Positionspapieren, Dicke der Verbindungslinien = Größe des Einflusses, Größe der Bubbles = bewertete Wichtigkeit der Themen zwischen 0 und 100; alle Themen-Bubbles können frei durch den Nutzer bewegt werden



Literatur- und Quellenverzeichnis

Albrecht, Stephan/Gottschick, Manuel/Schorling, Markus/Stirn, Susanne (2012): »Bioökonomie am Scheideweg. Industrialisierung von Biomasse oder nachhaltige Produktion?«, in: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society 21.1, S. 33-37. https://doi.org/10.14512/gaia.21.1.10.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Förderprogramm »Nachwachsende Rohstoffe«, 2015. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/Nachwachsende-Rohstoffe/FoerderprogrammNWR2015.html [Zugriff am 09.06.2022].

Bundesverband Bioenergie e.V (2017): Die Zukunft der Bioenergie, Perspektiven und Ziele der Bioenergiebranche bis 2050, Berlin. https://www.bioenergie.de/verband/positionen/allgemein [Zugriff am 09.06.2022].

Carus, Michael/Raschka, Achim/Fehrenbach, Horst/Rettenmaier, Nils/Dammer, Lara/Köppen, Susanne/Thöne, Michael/Dobroschke, Stephan/Diekmann, Laura/Hermann, Andreas/Hennenberg, Klaus/Essel, Roland/Piotrowski, Stephan/Detzel, Andreas/Keller, Heiko/Kauertz, Benedikt/Gärtner, Sven/Reinhardt, Joachim (2014): Ökologische Innovationspolitik – Mehr Ressourceneffizienz und Klimaschutz durch nachhaltige stoffliche Nutzungen von Biomasse, hrsg. vom Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

Deutscher Bauernverband (Hrsg.) (2019): Der Situationsbericht 2019/20. https://www.bauernverband.de/situationsbericht-19/1-landwirtschaft-und-gesamtwirtschaft [Zugriff am 30.06.2021].

Deutsches Biomasseforschungszentrums (DBFZ)/Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) (2020): Empfehlungen des Deutschen Biomasseforschungszentrums (DBFZ) und der Bioökonomie-Plattform am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) für die deutsche Bioökonomie-Politik. www.ufz.de/export/data/2/238195_200117_BiooekonomieSstrategie_Stellungnahme_UFZ-DBFZ.pdf [Zugriff am 09.06.2022].

Ehrenstein, Ulrike/Strauch, Sabine/Hildebrand, Jan (2012): Akzeptanz von Biogasanlagen. Hintergrund, Analyse und Empfehlung für die Praxis. Hrsg. vom Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik, Forschungsgruppe Umweltpsychologie (FG-UPSY)/Universität des Saarlandes. 1000. Aufl., https://www.umsicht.fraunhofer.de/content/dam/umsicht/de/dokumente/kompetenz/energie/akzeptanz-biogasanlagen.pdf [Zugriff am 09.06.2022].

Emmann, Carsten H./Arens, Ludwig/Budde, Hans-Joachim/Theuvsen, Ludwig (2012): Individuelle Akzeptanz der Innovation »Biogas«: Eine Kausalanalyse. 1617-5468. https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/18400.

Fachverband Biogas (2019): Biogasanlagen: Flexdeckel erreicht. www.agrarheute.com/energie/biogasanlagen-flexdeckel-erreicht-557642 [Zugriff am 09.06.2022].

Gloede, Fritz (1994): »Technikpolitik, Technikfolgen-Abschätzung und Partizipation«, in: Thomas Petermann/G. Bechmann (Hrsg.), Interdisziplinäre Technikforschung. Genese, Folgen, Diskurs, Frankfurt a. M./New York: Campus.

Hauptstadtbüro Bioenergie/Bundesverband Bioenergie e.V. (BBE), Positionspapier zur Weiterentwicklung des EEGs (2020): https://www.hauptstadtbuero-bioenergie.de/

application/files/3315/8012/1074/HBB_Vorschlaege_zur_Weiterentwicklung_des_EEG_2017_21.01.2020.pdf [Zugriff am 09.06.2022].

Hempel, Corinna/Will, Sabine/Zander, Katrin (2019): Bioökonomie aus Sicht der Bevölkerung. Thünen Working Paper 115, Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut. http://hdl.handle.net/10419/196148.

Hiebel, Markus/Dresen, Boris/Mrotzek, Asja/Janderwerth, Michael (2014): Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, Teil 3 – Biomasse-Energie hrsg. vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen.

Kimpeler, Simone/Schirrmeister, Elna/Hüsing, Bärbel/Voglhuber-Slavinsky, Ariane (2018): Zunkunftsbilder aus dem Leben einer Bioökonomie, hrsg. vom Fraunhofer ISI, Karlsruhe.

Kiresiewa, Zoritza/Hasenheit, Marius/Wolff, Franziska/Möller, Martin/Gesang, Bernward/Schröder, Patrick (2019); Bioökonomiekonzepte und Diskursanalyse, hrsg. vom Umweltbundesamt (=Texte 78), Dessau-Roßlau.

Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (2014): Eckpunkte der Bioökonomiestrategie für Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2015): Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen. Klimaschutz und Klimafolgenanpassung, Düsseldorf. https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/klimaschutzbericht_nrw_151201.pdf [Zugriff am 12.09.2022].

Niens, Christine/Marggraf, Rainer (2010): »Handlungsempfehlungen zur Steigerung der Akzeptanz von Agrarumweltmaßnahmen«, in: Ergebnisse einer Befragung von Landwirten und Landwirtinnen in Niedersachen 88.1, 5-36.

Saretzki, Thomas (2013): Technikpolitik, Technikfolgenabschätzung und Partizipation: Fritz Gloede (1994) revisited: Einsichten, Kritik und Perspektiven, in: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 22.1, S. 75-87. https://www.tatup.de/index.php/tatup/article/view/645 [Zugriff am 09.09.2022].

Umweltbundesamt (Hrsg.) (2019): Bioökonomiekonzepte und Diskursanalyse, Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-07-18_texte_78-2019_sdg-biooekonomie.pdf [Zugriff am 09.06.2022].

Anhang

Tabelle 2: Übersicht der Aussagen, Szenarien und Themen für die Online-SHIA mit Primärquellenverweisen

Nr	Statement in der Online-SHIA	Bezüge zu Studie/Positionspapier
1	Die Bioökonomiestrategie für Deutschland sollte die Forschung stärker in die Pflicht nehmen, das Thema »Flächennutzungskonflikte« zu bearbeiten. Da brauche ich Antworten für meinen Betrieb.	Umweltbundesamt 2019: Zitat: »Jedoch sollen laut der deutschen Bioökonomie-Strategien ökologische und soziale Herausforderungen, wie beispielsweise Zielkonflikte bei konkurrierenden Flächenansprüchen, durch Forschung adressiert werden.« (S. 44)
2	Ein großes Potenzial liegt in der Nutzung landwirtschaftlicher Nebenprodukte oder biogener Nebenprodukte. In solchen Prozessen sehe ich auch wirtschaftliches Potenzial für meinen Betrieb.	Umweltbundesamt 2019: Zitat: »Zum anderen soll die Nutzung von land- und forstwirtschaftlichen Nebenprodukten oder biogenen Reststoffen eine effizientere Nutzung von Biomasse (-produkten) ermöglichen.« (S. 44)
3	Mein Betrieb verfügt heute schon über bisher nicht ideal genutzte Reststoffe, die für andere interessant sein könnten.	Umweltbundesamt 2019: Zitat: »Zum anderen soll die Nutzung von land- und forstwirtschaftlichen Nebenprodukten oder biogenen Reststoffen eine effizientere Nutzung von Biomasse (-produkten) ermöglichen.« (S. 44)
4	Ich persönlich würde mir wünschen, mehr in die politischen Entscheidungsprozesse eingebunden zu werden. Ich sehe meine Interessen bisher nicht stark genug vertreten.	Umweltbundesamt 2019: Zitat: »Trotz des auf den ersten Blick partizipativen Prozesses in Deutschland wird die Beteiligung der NGOs in der Entwicklung der nationalen Politikstrategie insbesondere seitens der Umweltverbände sehr kritisch gesehen. Ihrer Meinung nach wollen politische Entscheidungsträgerinnen und -träger nur suggerieren, dass Partizipation stattgefunden hat. Partizipative Formate, wie Online-Konsultationen oder das Kommentieren von Strategiedokumenten ›erschlagen die Zivilgesellschaft‹, weil dafür die Personalkapazitäten fehlen.« (S. 51)
5	Mais und Raps sind heute die wichtigsten Energiepflanzen. Eine »nachhaltige Intensivierung dieser Flächennutzung« ist wichtig für die Zukunft.	Deutscher Bauernverband 2019
6	Alternative Energiepflanzen sollten intensiv beforscht und zum Einsatz gebracht werden.	Bundesverband Bioenergie e.V (2017)

7	Kaskadennutzung nach dem Prinzip: Erst Ernährung, dann Tierfutter, dann stoffliche Nutzung und zuletzt die Bioenergiegewinnung. Mein Betrieb baut auf diesem zivilgesellschaftlichen Wunsch auf.	Umweltbundesamt 2019, bezogen auf Tab. 1, S. 54
8	Der Ausbau der Güllevergärung ist wichtig für meinen Betrieb.	Hauptstadtbüro Bioenergie/Bundesverband Bioenergie e.V. (BBE) 2020.
9	Die Bioökonomie eröffnet neue Chancen und Perspektiven für die Entwicklung der ländlichen Räume.	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2015, S. 4.
10	Gentechnik spielt für mich eine Rolle in der Zukunft der Bioenergie.	Umweltbundesamt 2019, bezogen auf S. 114.
11	Grüne und weiße Biotechnologie spielen für mich eine Rolle in der Zukunft der Bioenergie, um die Entwicklung effizienterer und ökosystemverträglicher Nutzpflanzen voranzubringen.	Punkt 10 aus: Deutsches Biomasseforschungszentrums (DBFZ)/Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) 2020.
12	Ich erlebe eine begrenzte Verfügbarkeit an nachwachsenden Rohstoffen, um meine Prozesse am Laufen zu halten. Das wird in Zukunft noch schlimmer.	Umweltbundesamt 2019, Zitat S. 113: »Der affirmative Bioökonomiediskurs betont die Chance der Bioökonomie. […] Das zentrale Risiko im Kontext der Bioökonomie wird in den physischen Grenzen der Ressourcenverfügbarkeit gesehen.«
13	Pferdemist, z.B. aus Reitställen, sollte als »Gülle« für den Güllebonus im Sinne des EEG 2009 anerkannt werden.	Punkt 4.1.3 aus: Hauptstadtbüro Bioenergie/Bundesverband Bioenergie e.V. (BBE) 2020.
14	Methanemissionen: Die Güllemenge bei Biogasanlagen, die nur Gülle vergären, reicht oft nicht aus, so dass NawaRos hinzudosiert werden müssen: Die 150-Tage- Verweildauer bremst technische Lösungen aus, z.B. Subtrataufbereitung, die meinem Betrieb zu Gute kommen könnten.	Punkt 4.1.2. Hauptstadtbüro Bioenergie/Bundesverband Bioenergie e.V. (BBE) 2020.
15	Meinen Betrieb sehe ich im Szenario »Bioökonomie durch ökologisch bewussten Lebensstil«: Die Forst- und Landwirtschaft in Deutschland und Europa ist nicht nur deutlich effizienter, sondern auch diversifizierter und nachhaltiger geworden. Das basiert auf einer intelligenten Kombination von Ansätzen aus der Permakultur und innovativer Automatisierung (Smart Farming). Es funktioniert nur, wenn die Gesellschaft weniger konsumiert.	Kimpeler 2018.

16	Meinen Betrieb sehe ich im Szenario »Hoch hinaus mit Hightech-Bioökonomie« – Deutschland importiert nur wenig Erdöl und erdölbasierte Produkte und dafür mehr Biomasse. Im Inland sind die Land- und Forstwirtschaft intensiviert worden. Um die negativen Umweltwirkungen der intensiven Landwirtschaft zu begrenzen, setzt man auf moderne, hoch automatisierte und digitalisierte Produktionsprozesse, in denen Dünger und Pestizide bedarfsgerecht aufgebracht werden und die teilweise in mehrstöckigen Gewächshäusern stattfinden. Landwirte erhalten Prämien für eine ressourcenschonende Bewirtschaftung ihrer Flächen.	Kimpeler 2018.
17	Würde man bei den fossilen Energieträgern die externen Kosten der Umweltverschmutzung mit im Preis berücksichtigen, würde sie niemand mehr kaufen.	Statement aus: Hempel et al. 2019.
18	Eine Aufhebung des Flexdeckels (Flexibilitätsprämie) muss her, damit es für mich attraktiv bleibt zusätzlich installierte Leistung für eine bedarfsorientierte Stromerzeugung bereitzustellen.	Fachverband Biogas 2019.

3.2. bio:fictions
Design Fiction als transdisziplinärer Ansatz der partizipativen Zukunftsgestaltung einer nachhaltigen Bioökonomie

Dodo Vögler/Wenzel Mehnert/Jakob Zwiers/Siegfried Behrendt und Antonia Ricken

Einleitung

Bioökonomie ist ein dynamisches Innovationsfeld. Ihr wird ein hohes Potential zur Bewältigung ökonomischer, gesellschaftlicher und ökologischer Herausforderungen zugeschrieben. Aufgrund der Vielzahl an Akteur:innen und Herausforderungen gibt es jedoch keine einheitliche Vision. Weil die Zukunft der Bioökonomie daher nur im Plural gedacht werden kann, ergibt sich die Notwendigkeit, die Vielfältigkeit (un-)möglicher und (nicht) erwünschter Zukunftsvorstellungen in Erzählungen, Bilder und erfahrbare Vorstellungsräume zu übersetzen, mit deren Hilfe die diversen, mitunter divergierenden bioökonomischen Zukünfte wahrnehmbar, vergleichbar und diskutierbar gemacht werden. Mit Hilfe von künstlerisch-kreativen Ansätzen kann ein solcher Diskussionsraum eröffnet werden. Visionen bioökonomischer Zukünfte bekommen durch Design-Fiction-Arbeiten bereits in der Gegenwart eine Gestalt z.B. in Objekten, Filmen oder Performances und werden somit erfahr- und diskutierbar (Candy/Potter 2019). Unter dem Label von (partizipativer) ›Design Fiction‹ oder ›Speculative Design‹ erleben die spekulativ-gestalterischen Auseinandersetzungen mit neuen Technologien seit geraumer Zeit in der Wissenschaftskommunikation vermehrt Aufmerksamkeit (Heidingsfelder 2018; Vint 2021).

In dem vom BMBF geförderten Projekt ›bio:fictions‹[1] (2021) werden diese Ansätze innerhalb eines mehrstufigen Werkstattprozesses mit Akteur:innen aus Wirtschaft, Wissenschaft, Design und Medien umgesetzt. (BMBF 2020). Ziel ist es, Zukunftsvisionen der Bioökonomie erfahrbar zu machen, um (a) einen kritischen Diskurs zwischen

1 Das Projekt wird organisiert und durchgeführt vom IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, der Strategie- und Kreativagentur Ellery Studio und Wenzel Mehnert, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität der Künste Berlin. Weitere Infos sind auf www.biofictions.de [Zugriff am 07.10.2021] zu finden.

Innovateur:innen und Stakeholder:innen der Bioökonomie anzuregen und zu moderieren, (b) verschiedene Zukunftsentwürfe ko-kreativ zu erarbeiten und (c) diese für die interessierte Öffentlichkeit in Zusammenarbeit mit Influencer:innen über verschiedene (soziale) Medien sichtbar zu machen. In diesem Beitrag werden Design Fiction als transdisziplinärer Ansatz sowie der bio:fiction-Werkstattprozess als Methodenbaukasten für partizipative Workshops in der Zukunftsforschung vorgestellt.

Nachhaltige Bioökonomie – eine gesamtgesellschaftliche Gestaltungsaufgabe

Bioökonomie ist eines der dynamischsten Technologie-, Innovations- und Wirtschaftsfelder unserer Zeit. Mit ihr werden hohe Lösungspotentiale für gesellschaftliche Herausforderungen verbunden (von Braun 2017, Bundesregierung 2020, WBCSD 2020). Allgemein kann Bioökonomie heute verstanden werden als eine Form biobasierten Wirtschaftens, die auf der Erzeugung, Erschließung und Nutzung biologischer Ressourcen (Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen) basiert und sich an den in der Natur vorkommenden Stoffkreisläufen orientiert. So soll die wachsende Weltbevölkerung mit Nahrungsmitteln versorgt und fossile Energieträger und Rohstoffe, wie Erdöl und Kohle, alsbald durch Biomasse ersetzt werden. Zum Erreichen der Klima- und Umweltschutzziele wird der Bioökonomie eine entscheiden Rolle zugeschrieben. Dennoch gibt es auch Befürchtungen, dass die zunehmende Nutzung von Biomasse ökologische Probleme hervorrufen könnte. Auch neue Fragen globaler Gerechtigkeit werden in Diskussionen über Bioökonomie aufgeworfen. Trotz der erkannten Potentiale einer nachhaltigen Bioökonomie ist es noch weitgehend offen, wie diese zukünftig gestaltet werden kann, um ein nachhaltiges Wirtschaften zu realisieren und mögliche nicht-intendierte Nebenfolgen früh zu erkennen und zu vermeiden. (Behrendt et al. 2020; Zwiers et al. 2020: 22ff.)

Die Gestaltung einer nachhaltigen Bioökonomie ist eine Herausforderung, die nicht nur in nationalen Parlamenten, Ausschüssen und internationalen Institutionen verfolgt werden kann. (Philp/Winickoff 2018) Auch kann sie nicht ausschließlich entlang wissenschaftlicher Debatten erfolgen. Die damit verbundenen gesellschaftlichen Fragen können weder von Expert:innen bestimmter Fachrichtungen (wie den Lebenswissenschaften), noch ausschließlich durch Wissenschaft und Wirtschaft beantwortet werden. Das macht die Gestaltung der bioökonomischen Zukunft zu einer Aufgabe, die Transdisziplinarität erfordert und deren Anspruch das Lösen sozialer und wissenschaftlicher Probleme durch Einbeziehung von sozialem sowie wissenschaftlich generiertem Wissen zum Kern hat. (Lang et al. 2012) Bioökonomie kann von daher nicht Top-down gestaltet werden, sondern muss gesamtgesellschaftlich geformt, verhandelt und umgesetzt werden. Hierfür braucht es eine gesellschaftliche Diskussion, in der möglichst viele Menschen mitgestalten können. Dabei geht es um Debatten und Diskurse zur Bioökonomie, die die Vielzahl an Herausforderungen und Akteur:innen mit ihren unterschiedlichen Interessen widerspiegeln. Insbesondere sind folgende Aspekte kontrovers:

- Die zentrale Herausforderung der Bioökonomie ist die begrenzte Fläche (›Peak Soil‹), die zur Verfügung steht. (UBA 2012) Bereits heute werden fast 70 % der Landfläche vom Menschen genutzt. Die Produktion von Biomasse ist deshalb aufgrund der weltweit begrenzt zur Verfügung stehenden Flächen und produktiv zu bewirtschaftenden Böden sowie durch die zeitlich begrenzte Regenerationsfähigkeit von regenerativen Ressourcen limitiert. Der erhöhte Bedarf an Biomasse in einer verstärkt auf Bioökonomie basierenden Wirtschaftsweise ist daher mit Flächen- und Nutzungskonkurrenzen konfrontiert. (Behrendt et al. 2020) Es muss entschieden werden, inwiefern Biomasse zur Produktion von Nahrungsmitteln, Gebäuden und Konsumgütern oder zur Erzeugung von Energie und Medizin verwendet werden soll. Im Sinne des WBGU (2020) braucht es für eine nachhaltige Bioökonomie daher eine »Landwende«, mit der die Landnutzung im Anthropozän systemisch, synergistisch sowie solidarisch ausgerichtet werden muss, um Klimaschutzziele zu erreichen, Biodiversität zu bewahren, Ernährungssicherheit zu gewährleisten und schließlich unterschiedliche Nutzungsansprüche durch eine gerechte globale Landnutzung und -verteilung harmonisieren zu können.
- Einige der Innovationsfelder der Bioökonomie haben das Potential, disruptiv zu wirken und unseren Alltag fundamental zu verändern. Dazu gehört beispielsweise der Bereich der Ernährung, wo alltagspraktische Zukunftsfragen an Bedeutung gewinnen: Wird sich unser Speiseplan ändern (müssen)? Werden wir zukünftig Insekten essen (›Eating insects‹)? Welchen Stellenwert bekommt im Labor gezüchtetes Fleisch (›Cultured meat‹)? Ebenso geht es um die Lösung des Problems der Lebensmittelverschwendung – das Spektrum reicht von Re-/Upcyclings von Lebensmittelabfällen bis hin zum Foodsharing.
- Die Frage »Wie nachhaltig ist die Bioökonomie?« ist nicht pauschal zu beantworten. Der Einsatz von Biomasse gibt keine Gewähr für tatsächliche Umweltentlastungen. Ob die jeweiligen Strategien tatsächlich zu öko-effizienten, ressourcenschonenden und klimafreundlichen Lösungen führen (können), ist im Einzelfall immer genau zu prüfen. (Oekom e.V. 2020) In der Vergangenheit kam es vereinzelt zu beträchtlichen Fehlentwicklungen, was beispielsweise Biokraftstoffe und Biokunststoffe anbetrifft. Bei Konsument:innen hat dies zu erheblichen Verunsicherungen geführt. (Behrendt et al. 2020; Grefe 2016: 163)
- Eine besondere Bedeutung für die nachhaltige Bioökonomie erhält die Biodiversität. (WEF 2020) Einerseits müssen Lösungen dafür gefunden werden, dass die Biodiversität nicht weiter zurückgeht. Dazu sind die Ausweitung und Aufwertung der Schutzgebietssysteme (global auf 30 % der Erdoberfläche) und eine Renaturierung von zerstörten Landschaften, eine Diversifizierung der Landwirtschaft sowie Veränderungen der Siedlungstrends und Ernährungsstile in den Blick zu nehmen. Andererseits stellt die Diversität an Tier-, Pflanzen- und Pilzarten sowie Mikroorganismen einen Ressourcenpool für bioökonomische Innovationen dar, der bisher kaum erschlossen ist (Behrendt et al. 2020).
- Künstliche Organismen und Systeme gewinnen zunehmend an Bedeutung. Eine informationstechnisch ergänzte, synthetische Biologie stellt eine Schlüsseltechnologie dar, mit der bestehende Funktionen von Organismen (z.B. in Form von Zell-Fabriken) zielgerichtet verändert, sowie neue Funktionen (z.B. als Datenspeicher)

oder neue Eigenschaften (z.B. erhöhte Toleranz bei Hitze, Trockenheit und Krankheitserregern) von Organismen bereitgestellt werden können. (MPG 2021) Ebenso ist vorstellbar, dass auch vollständig künstliche Organismen entwickelt werden, die sich nicht zu den bisherig bekannten Lebensformen zählen lassen. Gerade aufgrund des Eingriffs in das Erbmaterial von Organismen mittels neuer molekularbiologischer Verfahren wirft die synthetische Biologie neue ethische Fragen auf.

Vor dem Hintergrund dieser offenen Themen und damit verbundenen Kontroversen muss die Entwicklung einer nachhaltigen Bioökonomie als ein sozio-technologischer Wandlungsprozess verstanden werden. Neben der Entwicklung von neuen Technologien zum effizienten Anbau und zur Nutzung von Biomasse ist daher ebenso eine neue Kultur der Bioökonomie, die zu neuen gesellschaftlichen Praktiken in Form nachhaltiger Wirtschafts- und Lebensweisen führt, nötig. Als ein Kompass zur Orientierung dient die Agenda 2030 der Vereinten Nationen, deren Nachhaltigkeitsziele (engl. SDGs – Sustainable Development Goals) in einem systemischen Ansatz darauf ausgerichtet sind, zugleich menschliche Bedürfnisse sozial gerecht zu befriedigen und die Umwelt zu bewahren. (Martens/Obenland 2017)

Grundsätzlich lassen sich drei Entwicklungspfade einer nachhaltigen Bioökonomie ausmachen, die sich durch die Strategien der Effizienz, Konsistenz und Suffizienz auszeichnen. (Behrendt et al. 2020) Um den globalen Herausforderungen begegnen zu können, bedarf es einer klugen, komplementären Kombination der Strategien zur Transformation des Wirtschaftssystems. So braucht es innovative Techniken, Verfahren und Produkte zur Nutzung biogener Rohstoffe ebenso wie Exnovation, dem bewussten Ausstieg aus umweltschädlichen Praktiken beispielsweise in der Agrar-, Forst- und Fischereiwirtschaft bis hin zur Abkehr von nicht nachhaltigen Konsum- und Ernährungsgewohnheiten. (Ebd.) Zur Klärung der damit verbundenen Fragen, wie eine Bioökonomie zukünftig aussehen sollte, wie eine nachhaltige Bioökonomie gelingen kann, was sich dafür verändern müsste und um Zukunftspfade aufzuzeigen, spielen innovative Dialog-, Kommunikations- und Partizipationsformate zwischen Wirtschaft, Politik, Stakeholder:innen und Bürger:innen eine zentrale Rolle. Im Rahmen des Wissenschaftsjahres 2020|21 fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) deshalb 32 Projektvorhaben, die sich zum Ziel gesetzt haben, die Potentiale der Bioökonomie greifbarer zu machen und ihre Zukunft partizipativ zu gestalten. (BMBF 2020) Ein leistungsfähiges, innovatives Format, mit dem Akteur:innen in den Gestaltungsprozess einbezogen werden können, ist die Entwicklung von Design-Fiction-Arbeiten.

Design Fiction als Ansatz für eine partizipative Zukunftsgestaltung

Design Fiction ist seit etwa 2005 ein junger Ansatz der Designforschung, unter dem die Gestaltung von erfahr- und erlebbaren Zukunftsszenarien verstanden wird. (Heidingsfelder 2018; Schäfer 2014; Mehnert 2019) Der Terminus Design Fiction stellt eine Zusammensetzung zweier Begriffe dar: Design als die entwerfende und formgebende Disziplin, um die sonst abstrakten Technologien bzw. neuartigen Zustände konkret und erfahrbar zu machen. Mit Fiktion wird die spekulative Komponente unterstrichen. Da-

mit ist das Imaginieren alternativer zukünftiger Welten gemeint. (Heidingsfelder 2018: 88) Schäfer hält treffend fest:

> »Design Fiction wagt die Gratwanderung zwischen Kunst und Wissenschaft. [...] Das proaktive Konzept ist weniger eine Planungsmethode, noch verkörpert es Prognosen. Es bietet als Kommunikationsmittel eine explorative Bewertung von möglichen und plausiblen Zukünften, die unmittelbar in den Prozess eingegliedert werden können. Zudem provoziert es durch die Macht der Narrationen kreative Ideen für einen iterativen Eintritt möglicher Zukünfte, indem es die Imagination durch den bewussten Einsatz von diegetischen Prototypen reizt.« (Schäfer 2014: 57)

So unterscheiden sich Design-Fiction-Arbeiten von konventionellen Zukunftsbildern, die Zukunftsprojektionen wahrscheinlicher, möglicher, wünschenswerter, aber auch vermeidbarer Entwicklungen sowie Szenarien klassischerweise in Textform darbieten und dabei weitgehend auf »möglichst gesichertem Wissen über Gegenwart und Vergangenheit« basieren. (Neuhaus 2015: 21) Durch die Kombination aus Imagination und Gestaltung werden Zukunftsbilder in Form von Design-Fiction-Arbeiten erfahrbar und die ursprünglich geistigen, zukunftsgerichteten Konstruktionen in der Gegenwart platziert. (Heidingsfelder 2018: 88) Gemeinsamkeiten zwischen konventionellen Zukunftsbildern und Design-Fiction-Arbeiten bestehen darin, dass sie zwar keine Zukunftsvorhersagen anstreben, aber dennoch gesellschaftliche Zukunftserwartungen prägen, Diskussionen zu wünschenswerten und zu vermeidbaren Entwicklungen initiieren und zu Fortschritt und Entwicklung inspirieren können. (Schäfer 2014: 32)

Als Schnittstelle zwischen Innovation und Alltag schafft Design Fiction lebensnahe Beispiele für den Umgang mit möglichen, zukünftigen Veränderungen. Der Zeithorizont von Design-Fiction-Artefakten ist oftmals die kurz- und mittelfristige Zukunft. Der Kontext, in dem die Erzählungen verortet werden, ähnelt unserer Gegenwart, in die jedoch eine für unser Empfinden neuartige Technologie bzw. ein von Unsicherheit, Komplexität oder Ambivalenz geprägtes Moment Einzug hält. (Mehnert 2019: 60) Dabei geht es weniger um technische Details, sondern vielmehr um die soziotechnische Einbettung der Innovationen. (Heidingsfelder 2018: 9) Angeleitet von der Frage »Was wäre, wenn ...?« werden Einblicke in den möglichen Umgang mit dieser Technologie oder diesem Zustand eröffnet. Design Fiction zeigt damit Parallelen zur Science-Fiction, vermeidet dabei die großen philosophischen Fragen nach der Natur des Menschen und folgt stattdessen den Erwartungen, Befürchtungen, Hoffnungen sowie den ethischen, ökologischen, rechtlichen und sozialen Implikationen der Innovation. (Sterling 2005: 30)

Design-Fiction-Arbeiten können in ihrer Präsentation variieren. Es können haptische, narrative, audio-visuelle oder performative Formate wie beispielsweise in Form von Kurzgeschichten, Performances, Filmen, Objekten oder interaktiven Videospielen entstehen. (Schäfer 2014: 57) Das Ziel dieser Arbeiten ist es, einen Zugang zu möglichen Zukünften zu schaffen.[2] Dieser »Stuff«, wie es bei Candy/Dunagan heißt (2017), dient als Konversationsimpuls, um über den möglichen Umgang mit neuen Technologien und

---

2 Für einen Einblick in die unterschiedlichen Richtungen und Formate siehe: Speculative Design (Dunne/Raby 2013; van Mensvoort/Grievink 2014), Experiential Futures (Candy/Potter 2019), Spe-

den veränderten Kontexten zu sprechen. (Bleecker 2009: 7) Design Fiction stellt somit niedrigschwellige Formate zur Verfügung, die einen breiten Kreis an Adressat:innen erreichen sollen, um diese in eine Reflexion über zukunftsgerichtete Fragestellungen und Technologien zu verwickeln.

Ein anschauliches Beispiel ist das ›In Vitro Meat Cookbook‹ des niederländischen Design-Studios Next Nature (van Mensvoort/Grievink 2014). Das Buch präsentiert 45 spekulative Ideen im Umgang mit Fleisch, das im Labor gezüchtet wird, dargestellt in Form klassischer Rezepte. Vor dem Hintergrund einer wachsenden Weltbevölkerung auf mehr als neun Milliarden Menschen in 2050, ist eine Fortführung der gegenwärtigen Fleischproduktion und -konsumption undenkbar. (BMBF/BMEL 2014: 3) Kultiviertes Fleisch verspricht für diese Herausforderung eine Lösung zu liefern, bringt jedoch auch soziokulturelle Veränderungen mit sich, die eine andere Esskultur entstehen lassen. Über ihr Projekt loten van Mensvoort und Grievink diese möglichen Veränderungen aus und stellen sie zur Diskussion: »Our aim is not to promote lab-grown meat, nor to predict the future, but to visualize a wide range of possible new dishes and food cultures to help us decide what future we actually want.« (van Mensvoort/Grievink 2014: 7) In der Design-Fiction-Arbeiten wird die Idee des ›Home Incubators‹ präsentiert, mit dem jede Person im eigenen Haushalt grenzenlos verschiedene Formen von Fleisch züchten könnte. (Ebd.: 25) Auch Veränderungen der gesellschaftlichen Alltagspraktiken im Umgang mit Fleisch sind denkbar: so gäbe es vielleicht das »Origami Meat« (ebd.: 128), aus (Kranich-)fleisch gefaltete Blumen und Kraniche nach japanischem Kunsthandwerk, »Knitted Steak« (ebd.: 115), beliebig lang gezüchtete Muskelfasern, die sich zu einem Steak im gewünschten Muster stricken ließen, oder auch »Meat Flavored Ice-Cream« (ebd.: 138), eine Kombination aus der samtig-weichen Textur von Eiscreme mit dem Geschmack verschiedener Fleischsorten.

Während Schlagworte wie Nachhaltigkeit, Gleichstellung oder Fairness die Rhetorik der Technikzukünfte bestimmen, fordern Entwickler:innen von Design-Fiction-Arbeiten dazu auf, die abstrakten Ideen auf alltägliche und erfahrbare Kontexte herunterzubrechen. Dadurch werden die theoretischen und oftmals groß gedachten Implikationen von Forscher:innen auf die alltäglichen Lebenswelten von potentiellen Nutzer:innen übertragen. Design-Fiction-Arbeiten haben dadurch das Potential, Orientierungswissen für den Umgang mit emergierenden Technologien und veränderten Kontexten in Form von dichten und alltäglichen Erzählungen möglicher Zukünfte zu schaffen (Fischer/Mehnert 2021: 7). Vor allem, weil es kein sicheres Wissen über die Zukunft geben kann (Stoecker 2001), erhält die Form des spekulativen Orientierungswissens angesichts einer ungewissen Zukunft eine hohe Wichtigkeit. ›Sich orientieren‹ bedeutet, sich zurechtzufinden. Durch diese Art von Wissen kann eine höhere Verständlichkeit erreicht werden, die es erlaubt, informierte Entscheidungen zu treffen und dementsprechend zu handeln. (Hanekamp 2003: 1)

Die vorangegangene Ausführung zeigt eine Ähnlichkeit des Design-Fiction-Ansatzes zu bestehenden partizipativen Methoden und Entwicklungsansätzen, wie beispielsweise der konstruktiven Technikfolgenabschätzung (Constructive Technology

culative Performances (Kupper 2017; Jenik 2018) sowie Speculative Fiction Writing (Kymäläinen 2016; Rieder/Voelker 2020; Fischer/Mehnert 2021).

Assessment, CTA) (Grunwald 2019: 75; Rip et al. 1995) oder der Zukunftswerkstatt zur Generierung utopischer Welten. (Kuhnt/Müller 2004) Darüber hinaus besteht eine Ähnlichkeit zum Ansatz des Responsible Research and Innovation (RRI) (von Schomberg 2013). Hierbei wird die Einbeziehung von Stakeholder:innen und Bürger:innen als entscheidend für die integrative Gestaltung und damit auch die Legitimation von neuen Technologien betrachtet. Die Stakeholder:innen werden zu Partner:innen in einem gemeinsamen Entwicklungsprozess. Design-Fiction-Arbeiten bauen dabei auf einer Pluralität von Wissen und Lesarten auf. Die Ideen von Innovateur:innen, Wissenschaftler:innen, Designer:innen, Stakeholder:innen oder auch Bürger:innen (mit ihren lebensweltlichen Erfahrungen) dienen als wichtiger Ausgangspunkt für die Erarbeitung transdisziplinärer Fragestellungen.

In partizipativen Prozessen ermöglicht der Design-Fiction-Ansatz einen bidirektionalen Wissensaustausch und die Einbeziehung lebensweltlichen Wissens in wissenschaftliche Fragestellungen, weshalb Design Fiction als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Gesellschaft gesehen werden kann. (Heidingsfelder 2018: 153ff.) Design Fiction kann zudem als Methode der Wissenschaftskommunikation genutzt werden, um schwer greifbare zukunftsgerichtete Technologien und Forschungsfelder zu kommunizieren und zugänglich zu machen, um Einschätzungen externer Akteur:innen zu gewinnen und diese letztendlich in den Forschungs- und Entwicklungsprozess zurückzuführen. In diesem Kontext wird Design Fiction nicht nur als Diskussionsimpuls, sondern als Gestaltungscredo verstanden. In angeleiteten Workshops und transdisziplinären Settings werden Zukunftsbilder kollektiv entworfen, um die Wünschbarkeit von Technikzukünften zu erforschen. (Heidingsfelder 2018; Montgomery/Woebken 2016) Diesen Ansatz verfolgt das Projektteam auch im bio:fictions Projekt, das im Folgenden näher erläutert wird.

Projektvorhaben bio:fictions

bio:fictions ist eines derjenigen Projekte, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Wissenschaftsjahr 2020/21 gefördert werden. Im Rahmen dieses Projektvorhabens sollen verschiedene Zukunftsvisionen zu Innovationsfeldern der Bioökonomie erarbeitet, daraus Design-Fiction-Arbeiten kreiert und über diese ein kritischer Diskurs zwischen verschiedenen Stakeholder:innen über die Gestaltungsmöglichkeiten der Bioökonomie angeregt werden. Geprägt wird das Projektvorhaben insbesondere durch das Ineinandergreifen von Innovateur:innen, interessierter Öffentlichkeit und Influencer:innen. Das Projekt unterteilt sich dabei in fünf Schritte, die in Abb. 1 dargestellt sind: (1) Zunächst werden Interviews mit Innovateur:innen zu möglichen zukünftigen Entwicklungen innerhalb der Innovationsfelder geführt. (2) Die in den Interviews herausgearbeiteten Ideen und Zukunftsvorstellungen werden gebündelt und mit möglichst heterogenen Akteur:innen aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft in Workshops diskutiert und weiterentwickelt. (3) Basierend auf den Workshops werden narrative Texte über die Zukünfte der Bioökonomie sowie Zukunftsszenarien, die diese wissenschaftlich einordnen, entwickelt. (4) Auf dieser Grundlage werden mit Hilfe von Designer:innen Design-Fiction-Arbeiten erstellt. (5) Die Arbeiten werden im

Anschluss in Kooperation mit Influencer:innen in den sozialen Medien verbreitet, um dort eine öffentliche Diskussion anzuregen. Dieses Vorgehen erlaubt es, nicht nur verschiedene Medien und Kanäle zu bespielen, sondern auch eine besonders große Reichweite für die möglichen Zukünfte der Bioökonomie zu schaffen. Insbesondere die Einbindung von Influencer:innen kann hierbei als Novum angesehen werden. Ziel ist es, den Kreis der Adressat:innen weit über die Teilnehmer:innen der Workshops hinaus potenzieren zu können, um so mit Hilfe der Design-Fiction-Arbeiten den Wissensaustausch, die Verbreitung der Ideen und somit eine noch weitreichendere Diskussion in der Gesellschaft anzuregen. So sollen auch neue Zielgruppen erreicht werden, ebenso solche, die der Wissenschaft(-skommunikation) gegenüber bisher eher gleichgültig eingestellt sind.

Abbildung 1: bio:fictions Prozess



Die Vorzüge von Design Fiction für die partizipative Gestaltung von Zukünften und aktive Beteiligung an Problemlösungen wurden bereits dargelegt. Um jedoch einen solchen Dialog zwischen verschiedenen Akteur:innen schon in der Gestaltung von Zukünften zu berücksichtigen und somit möglichst viele Perspektiven in die Zukunftsüberlegungen einfließen zu lassen und diese weiterzuentwickeln, braucht es ein Workshopkonzept, das zum einen radikale, mutige Spekulationen fördert, zum anderen aber auch ›fachfremde‹ Teilnehmende nicht überfordert. Dies verlangt zeitgleich nach einem hohen Grad an Interaktivität zwischen den Teilnehmenden sowie deren Integration, um insbesondere im Hinblick auf die digitale Durchführung dieser Workshops eine spannende Lernumgebung und einen offenen Austausch zwischen den Partizipierenden zu ermöglichen.

Deshalb wird der Fokus im Folgenden auf dem zweiten Prozessschritt – dem Workshopkonzept – liegen und dieses näher erläutert werden. Das entwickelte Konzept dient als Methodenbaukasten, der zum Nachmachen inspirieren soll.

Workshopkonzept

Im Mittelpunkt der jeweils dreistündigen Workshops stehen bioökonomische Innovationsfelder mit hohem Anwendungs- und Lösungspotential für globale gesellschaftliche Herausforderungen. In jedem Workshop liegt der Fokus auf jeweils einem Themenfeld – Zukunft der Ernährung, Künstliche Biowelten, Zukunft der Landwirtschaft. In

diesen Workshops sollen die Ideen und lebensweltlichen Erfahrungen von je ca. 16 bis 24 Teilnehmenden ausgetauscht, gesammelt, komprimiert und in Zukunftsvorstellungen umgewandelt werden. Die Teilnehmenden sollen dabei nicht nur unterschiedlichen gesellschaftlichen Milieus angehören, sondern sich möglichst auch hinsichtlich ihres Alters, Geschlechts aber auch ihrer Expertise unterscheiden. Das soll die Kreativität in den Gruppen aktivieren und so die zu entwickelnden Zukunftsvorstellungen mit möglichst vielen Perspektiven anreichern. Damit sich solch heterogene Gruppen bilden, wurden verschiedene Kanäle zur Bewerbung der Workshops verwendet: Pressemitteilungen, Soziale Medien, Verteiler von Netzwerken und Hochschulen sowie direkte Kontaktaufnahme mit Expert:innen.

Die einzelnen Workshops lassen sich grob in drei Abschnitte unterteilen, die im Folgenden näher beleuchtet werden sollen: (a) Einstiegsphase, (b) Arbeitsphase und (c) Abschlussphase. In diesen mehrstufigen Werkstattprozessen wird mit dem Videokonferenzdienst Zoom sowie der virtuellen Online-Kollaborations-Plattform Miro gearbeitet.

(a) Einstiegsphase

Bei der Entwicklung von Zukunftsvisionen mit einer heterogenen Gruppe liegt die besondere Herausforderung zu Beginn eines jeden Workshops darin, ein gemeinsames Verständnis zu schaffen und die auf Grundlage möglicher Wissensunterschiede, kultureller Hintergründe oder durch Habitus bedingten Hierarchien unter den Teilnehmenden aufzubrechen. So wird es den Teilnehmenden ermöglicht, sich auf Augenhöhe auszutauschen. »Was verstehen wir unter Bioökonomie? Was gibt es für Trends und Technologien?« sind anleitende Fragen, die zu Beginn der Veranstaltung über erste Einblicke in verschiedene Entwicklungen des Themenfeldes der Bioökonomie beantwortet werden sollen. Um auch Innovationsfelder und deren mögliche Zukünfte detaillierter zu erkunden, wird ein digitaler Gallery Walk konzipiert und vorgestellt. Für diesen Gallery Walk werden – aufbauend auf den im Vorfeld geführten Expert:innen-Interviews zum jeweiligen Themen- und Innovationsfeld – die zentralen Erkenntnisse in Zeitungsausschnitte, Zitate, Illustrationen und Fotografien übersetzt und auf dem digitalen Miro-Board ›ausgestellt‹. Diese unterschiedlichen textlichen und visuellen Formate sollen verschiedene Lerntypen ansprechen (Kolb/Kolb 2013) und eine inhaltliche Einführung ins jeweilige Workshopthema ermöglichen. Manche dieser Formate provozieren zudem bewusst kognitive Dissonanz[3], um durch das Gegenüberstellen von zwei, jeweils erstrebenswerten, aber nicht gleichzeitig möglichen Situationen lösungsgerichtetes Denken anzuregen und dieser Dilemmasituation zu entkommen. So können sich die Teilnehmenden inspirieren lassen und weitere Ideen, aber auch mögliche Kontroversen erfassen. Erste Gedanken, Emotionen und Fragen sollen sie als kurze Aufwärmübung im Anschluss an die Vorstellung des Gallery Walks auf dem Board festhalten.

3 Eine kognitive Dissonanz entsteht immer dann, wenn inhaltlich zusammengehörige Wahrnehmungen inkonsistent und widersprüchlich sind. Eine Person, die eine daraus entstehende unangenehme Spannung erfährt, möchte diese umgehend lösen, um das Gleichgewicht im kognitiven System wiederherzustellen (Festinger 1957).

(b) Arbeitsphase

Nachdem sich die Teilnehmenden einen Überblick über die Innovationsfelder verschafft haben, werden sie in Kleingruppen eingeteilt. Jede Gruppe hat die Wahl aus mehreren »Was wäre, wenn …«-Fragen, die im Vorfeld vorbereitet wurden. Beispiele sind: »Was wäre, wenn Nahrungsmittel aus Insekten zum Alltag gehören würden?« oder »Was wäre, wenn sich zukünftig Pflanzen mittels Genomeditierung züchten lassen, die Schädlingen trotzen, Pestizide einsparen und dabei mehr Ertrag liefern, womöglich auch Pflanzen, die Trockenheit und salzhaltige Böden tolerieren?«. Diese Fragen ergeben sich aus den bereits erwähnten Expert:innen-Interviews und bestimmen nicht nur den Schwerpunkt für den weiteren Verlauf der Workshops, sondern auch für die zu entstehenden Design-Fiction-Arbeiten. Durch die Vorgabe der »Was wäre, wenn …«-Fragen wird gewährleistet, dass sich die zu entwickelnden Szenarien an den vorab definierten Innovationsfeldern orientieren.

Zu diesen »Was wäre, wenn …«-Fragen sollen im Anschluss in den Gruppen die entsprechenden Folgerungen und möglichen Entwicklungen erarbeitet werden. Hierfür werden die Teilnehmenden dazu angeregt, ins Spekulieren zu kommen, sowie Bedürfnisse und Konflikte der möglichen zukünftigen Welt herauszuarbeiten. »Wie sieht diese Welt aus? Welche soziokulturellen Veränderungen könnten dadurch entstehen? Welches Szenario entsteht um diese Frage herum? Welche Bedürfnisse entstehen? Welche Konfliktpunkte ergeben sich?« Um sicherzustellen, dass bei der Erarbeitung der neu gedachten Welten (ausgehend von den »Was wäre, wenn …?«-Fragen) komplexe und dynamische Systeme und Prozesse sowie deren Zusammenhänge berücksichtigt werden und Unsicherheiten, Diskontinuitäten und Implikationen mitgedacht werden können, werden zwei Methoden miteinander kombiniert: das Futures Wheel und die STEEP-Analyse (s. Abb. 2).

Futures Wheel und STEEP-Analyse

Das Futures Wheel ist eine strukturierte Brainstorming-Methode, die dabei hilft, direkte wie indirekte Auswirkungen einer neuen Ausgangssituation zu erkunden, zu strukturieren und zu visualisieren. (Glenn 2009; Bengston 2015) Das in Abb. 2 dargestellte Futures Wheel unterteilt sich in vier Kreise. Im ersten Kreis steht die von den Teilnehmenden gewählte »Was wäre, wenn …«-Frage als Ausgangspunkt für die Schaffung der alternativen Szenarien. Davon ausgehend soll überlegt werden, welche Implikationen erster Ordnung (Hauptveränderungen) sich durch den neuen Ausgangspunkt ergeben würden. Diese werden in die einzelnen STEEP-Kategorien (STEEP steht für Society, Technology, Economy, Environment, Politics) im zweiten Kreis verortet. Die STEEP-Analyse ist ein Modell zur Umfeldanalyse und wird klassischerweise genutzt, um Wirkungen von Unternehmen, Produkten oder Lösungen auf die verschiedenen Kategorien und vice versa abzubilden. (Daheim et al. 2013: 86; Keller 2019) Im dritten Kreis werden Implikationen zweiter Ordnung, die durch die Hauptveränderungen ausgelöst werden könnten, festgehalten. Der Vorgang wird ein weiteres Mal wiederholt, um auch Implikationen dritter Ordnung zu ermitteln. So können Konsequenzen auf der Makro- und Mikroebene, Nutzer:innenbedürfnisse herausgearbeitet werden sowie Ideen

Abbildung 2: Futures Wheel und STEEP Analyse

für zukünftige Produkte und Dienstleistungen entstehen, die einen kritischen Blick auf die mögliche Zukunft erlauben.

Das Futures Wheel, kombiniert mit den STEEP-Kategorien, leitet die Teilnehmenden zum divergenten und systemischen Denken an und fordert sie auf, verschiedene Kontexte mitzudenken. Vermeintlich widersprüchliche Entwicklungen sollen zum Vorschein kommen, ebenso wie fließende Übergänge zwischen den Kategorien, die sich gegenseitig bedingen können. Um diese abstrakten Zukunftsvorstellungen lebensnah darzustellen, sollen die Teilnehmenden nun sogenannte Narrative Probes entwickeln.

Narrative Probes

Narrative Probes sind kurze Textformate, die eine dichte Beschreibung der skizzierten Zukunft liefern. Diese Textformate können variieren und reichen von Tagebucheinträgen oder Zeitungsartikeln bis zu kurzen Alltagsbeschreibungen der imaginierten Welt. Die Zukunftsvorstellungen werden dadurch mit konkreten, lebensweltlichen Erfahrungen kontextualisiert (Fischer/Mehnert 2021: 30), wodurch abstrakte Ideen konkretisiert werden sollen. Als Basis für die Texte dient den Teilnehmenden eine Zukunftsidee aus dem Future Wheel. Diese wird in einem ersten Schritt benannt und anschließen in einem fiktionalen Blogpost aus dem Jahr 2040 näher beschrieben. Im Anschluss stellen die Teilnehmenden sich ihre Narrative Probes gegenseitig vor.

(c) Abschlussphase

Zum Abschluss der Workshops werden die ausgewählten Narrative Probes im Plenum diskutiert. Der Fokus soll dabei auf den Emotionen und Gedanken der Teilnehmenden zu den jeweiligen Szenarien liegen: »Was finden Sie gut? Was gefällt Ihnen nicht, macht Ihnen vielleicht sogar Angst? Wie (un)realistisch bewerten Sie das Zukunftsszenario?«

Der Workshop endet mit einer kurzen Gesamtreflexion über den Prozess, das erlangte Wissen und die gesammelten Erfahrungen.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Chancen, Risiken und Herausforderungen, vor allem aber die Bandbreite an teils gegensätzlichen Möglichkeiten, die bioökonomische Zukünfte mit sich bringen können, erfordern einen gesellschaftlichen Aushandlungsprozess, der sowohl mit Akteur:innen aus der Wissenschaft, den jeweiligen Interessensgruppen als auch mit der Bevölkerung geführt werden muss. Hierfür braucht es neue Formate und Praktiken, wünschenswerte Zukünfte gemeinsam zu erforschen und zu gestalten. Um einen solchen Prozess zu ermöglichen und Bürger:innen zu bemächtigen, an der Gestaltung einer zukünftigen Bioökonomie teilzuhaben, erscheint es sinnvoll, die Vielfalt an (un-)möglichen und (nicht) wünschenswerte Zukunftsvorstellungen von den mitunter sehr komplexen Sachverhalten der Bioökonomie in Erzählungen, Bilder und erfahrbare Vorstellungsräume zu übersetzen. Diese können dazu dienen, die diversen, teils auch widersprüchlichen bioökonomischen Zukünfte wahrnehmbar, vergleichbar und diskutierbar zu machen. Gerade weil es kein gesichertes Wissen über die Zukunft geben kann, geht es vielmehr um die Nützlichkeit des Wissens für heutiges Handeln. Dieses Wissen kann eine Orientierung für die Gestaltung der Zukunft bieten.

Einen kreativen Ansatz der partizipativen Zukunftsgestaltung sowie der Wissenschaftskommunikation stellt Design Fiction als transdisziplinärer Ansatz dar. Als Symbiose aus Design und Wissenschaft können Ideen zukünftiger Welten entstehen und Einzug in die Gegenwart erhalten. Sie sind eingebettet in spekulative und provokative Zukunftsszenarien. Durch Design-Fiction-Arbeiten können Einblicke in denkbare Zukünfte geschaffen werden, die es den Teilnehmenden der Workshops erlauben, über deren Wünschbarkeit zu diskutieren. Es können zunächst gedankliche Konstruktionen und Zukunftsvorstellungen einzelner Personen oder Gruppierungen sein, die durch ihre Übersetzung in kreative Design-Fiction-Arbeiten und die Verbreitung über die sozialen Medien gesellschaftlich vorstellbar und diskutierbar werden. Durch die gezielte Zusammenarbeit mit Influencer:innen sollen die Arbeiten und das komplexe Thema der Bioökonomie vor dem Hintergrund einer neuen Mediennutzung sowie der wachsenden Bedeutung und Präsenz sozialer Medien in die Gesellschaft getragen werden. Die Influencer:innen werden zu Multiplikator:innen der Wissenschaftskommunikation. Gerade mit Blick auf emergierende Technologien oder noch undefinierte Zukunftsentwicklungen bieten Design-Fiction-Arbeiten so die Möglichkeit, den Entwickler:innen und den Betrachtenden sich schnell in komplexe Themenfelder einzuarbeiten und eine eigene Haltung zu entwickeln. Dabei ist zu betonen, dass es sich hierbei nicht um Prognosen

oder Forecast-Prozesse handelt, sondern vielmehr um die Kommunikation von wünschenswerten oder auch zu vermeidenden Zukünften. Die Design Fiction Ergebnisse reflektieren die Meinungen, Hoffnungen und Sorgen der Workshop-Teilnehmenden und haben damit keinen Anspruch auf Plausibilität. Stattdessen geben sie einen aufschlussreichen Einblick in gegenwärtige Zukunftsvorstellungen. Für die Wissenschaftskommunikation ist dieser Ansatz vielversprechend, da er der interessierten Zielgruppe erlaubt, sich komplexe Themenfelder selbstständig anzueignen und über disziplinäre Grenzen hinweg unterschiedliche Haltungen zu reflektieren. Das Format basiert auf transdisziplinären Wissensständen, die in dem Werkstatt-Prozess gezielt zusammengeführt werden. In dem Projektvorhaben bio:fictions wurde die Integration von Wissen aus der Wissenschaft wie auch aus dem realen Leben sichergestellt, allerdings lässt sich auch in diesem Projekt ein ungleiches Partizipationsverhalten verschiedener Bevölkerungsgruppen konstatieren. In partizipativen Formaten wird oftmals die Erfahrung gemacht, dass es sich als durchaus schwierig gestaltet spezifische Zielgruppen zu integrieren, wie beispielsweise Menschen mit Migrationshintergrund, Alleinerziehende, Geschäftsleute oder Empfänger:innen von Transferleistungen.

bio:fictions wird als Pilotprojekt durchgeführt, um zum einen den Werkstatt-Prozess zu entwickeln und die Potentiale von Design-Fiction-Arbeiten in Transformationsprozessen zu evaluieren. An dieser Stelle ist jedoch festzuhalten, dass aufgrund der begrenzten Anzahl an Teilnehmenden auf insgesamt 72 Personen die Auseinandersetzung mit bioökonomischen Zukünften limitiert ist. bio:fictions konnte als einzelnes Experiment sicherlich noch keine großen Effekte durch die Workshops an sich erzielen, allerdings kann es durch die Kommunikation und Ergebnisdarstellung weitere Menschen dazu mobilisieren, sich mit dem Thema aktiv zu beschäftigen. bio:fictions bietet einen Methodenbaukasten für die transdisziplinäre Entwicklung von Zukunftsnarrativen als Grundlage von Design-Fiction-Arbeiten in partizipativen Workshops. Ob diese vielversprechenden Potentiale tatsächlich ausgeschöpft werden können, wird sich jedoch erst nach einer abschließenden Beurteilung zeigen lassen. Hierfür bietet das Konzept verschiedene Ansatzpunkte zur Evaluation, beispielsweise hinsichtlich der Ergebnisse, aber ebenso hinsichtlich der stattgefundenen Lernprozesse der Teilnehmenden während der Workshops.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass es kongruente Aktivitäten in mehreren relevanten Teilsystemen zugleich geben muss, um globalen Herausforderungen begegnen zu können. Das umfasst beispielsweise Werte, Normen und Leitbilder, Verhaltens- und Lebensweisen, Forschung, Bildung, gemeinsames Lernen und Erfahrung. Im Weiteren benötigt es den Einsatz von Politikinstrumenten, innovativen Techniken, Exnovationen und das Handeln von Institutionen, um eine nachhaltige und wünschenswerte Transformation zu gestalten. Mit Blick auf die gegenwärtigen Probleme und die kontroversen Lösungen, die oftmals soziokulturelle Konfliktlinien produzieren, werden niedrigschwellige Partizipationsformate unabdingbar. Der Design-Fiction-Ansatz kann so dazu beitragen, komplexe Zukünfte greifbar werden zu lassen und Orientierungswissen für gesellschaftliche Entwicklungen bereitzustellen.

Literatur- und Quellenverzeichnis

Behrendt, Siegfried/Zwiers, Jakob/Eyrich, Ralph/Freyhof, Jörg/Lutz, Martina/Rössig, Wiebke/Dietermann, Bonnie/Vögler, Dodo/Zimmermann, Julia/Fernandez, David Ramirez/Domingo, Sheree/Vičič, Gaja/Litwinow, Eugen/Riedel, Bernd (2020): [bio'nd] Ausblicke in biobasierte Zukünfte. Projekt im Rahmen des Wissenschaftsjahr 2020/21. https://biondfutures.de/ [Zugriff am 02.05.2021].

Bengston, David N. (2015): »The Futures Wheel: a method for exploring the implications of social-ecological change«, in: Society & Natural Resources 29.3, S. 374-379.

Bleecker, Julian (2009): Design Fiction: A Short Essay on Design, Science, Fact and Fiction – Near Future Laboratory. http://blog.nearfuturelaboratory.com/2009/03/17/design-fiction-a-short-essay-on-design-science-fact-and-fiction/ [Zugriff am 09.08.2016].

BMBF (2020): Wissenschaftsjahr 2020/2021. Bioökonomie. https://www.wissenschaftsjahr.de/2020-21/ueber-uns/foerderprojekte [Zugriff am 01.07.2021].

BMBF/BMEL (2014): Bioökonomie in Deutschland. Chancen für eine biobasierte und nachhaltige Zukunft. https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Biooekonomie_in_Deutschland.pdf [Zugriff am 01.07.2021].

Bundesregierung (2020): Nationale Bioökonomiestrategie, Berlin: BMBF & BMEL. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/nationale-biooekonomiestrategie-langfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=3 [Zugriff am 02.05.2021].

Candy, Stuart/Dunagan, Jake (2017): »Designing an experiential scenario: The People Who Vanished«, in: Futures 86: S. 136-53. DOI: 10.1016/j.futures.2016.05.006.

Candy, Stuart und Potter, Cher (Hg.) (2019): Design and Futures. Independently published.

Daheim, Cornelia/Neef, Andreas/Schulz-Montag, Beate/Steinmüller, Karlheinz (2013): »Foresight in Unternehmen. Auf dem Weg zur strategischen Kernaufgabe«, in: R. Popp, A. Zweck (Hg.), Zukunftsforschung im Praxistest. Zukunft und Forschung 3. Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-531-19837-8_3.

Dunne, Anthony/Raby, Fiona (2013): Speculative Everything: Design, Fiction, and Social Dreaming, Cambridge, MA/London: The MIT Press.

Festinger, Leon (1957): A Theory of Cognitive Dissonance, Stanford, California: Stanford University Press.

Fischer, Nele und Mehnert, Wenzel (2021): »Building possible worlds. A speculation based research framework to reflect on images of the future«, in: Journal of Futures Studies. https://doi.org/10.6531/JFS. 202103_25(3).0003.

Glenn, Jerome C. (2009): The futures wheel. Futures research methodology – version 3.

Grefe, Christiane (2016): Global Gardening. Bioökonomie neuer Raubbau oder Wirtschaftsform der Zukunft?, München: Verlag Antje Kunstmann.

Grunwald, Armin (2019): Technology Assessment in Practice and Theory, Abingdon, Oxon/New York, NY: Routledge.

Hanekamp, Gerd (2003): Alles Wissen ist Orientierungswissen 4. https://www.eaaw.de/fileadmin/downloads/Newsletter/NL_0043_122003_dt.pdf [Zugriff am 03.03.2019].

Heidingsfelder, Marie L. (2018): Zukunft gestalten. Design Fiction als Methode für partizipative Foresight-Prozesse und bidirektionalem Wissenschaftskommunikation. Universität der Künste Berlin, Berlin. https://opus4.kobv.de/opus4-udk/frontdoor/deliver/index/docId/1157/file/Heidingsfelder_Dissertation_Design+Fiction_Online.pdf [Zugriff am 09.06.2022].

Jenik, Adriene (2018): »Speculative Performance Meets Immersive Learning: Lessons of Drylab2023«, in: PARtake: The Journal of Performance as Research 2.1. https://doi.org/10.33011/partake.v2i1.399.

Keller, K. Christoph (2019): Foresight Guide für den Mittelstand. http://www.zukunftswissenschaft.de/e-fogumi/umfeldanalyse.html [Zugriff am 04.05.2021].

Kolb, David A. und Kolb, Alice Y. (2013): The Kolb Learning Style Inventory 4.0: Guide to Theory, Psychometrics, Research & Applications. https://www.researchgate.net/publication/303446688_The_Kolb_Learning_Style_Inventory_40_Guide_to_Theory_Psychometrics_Research_Applications [Zugriff am 12.07.2022].

Kuhnt, Beate/Müller, Norbert R. (2004): Moderationsfibel Zukunftswerkstätten: Verstehen, Anleiten, Einsetzen. Das Praxisbuch zur sozialen Problemlösungsmethode Zukunftswerkstatt, Ulm: AG SPAK Bücher.

Kupper, Frank (2017): »The Theatrical Debate«, in: I. van de Poel et al. (Hg.), New Perspectives on Technology in Society, London/New York: Routledge, S. 80-102.

Kymäläinen, Tiina (2016): »Science Fiction Prototypes as a Method for Discussing Socio-Technical Issues within Emerging Technology Research and Foresight«, in: Athens Journal of Technology & Engineering 3.4, S. 333-348. DOI: 10.30958/ajte.3-4-4.

Lang, Daniel J./Wiek, Arnim/Bergmann, Matthias/Stauffacher, Michael/Martens, Pim/Moll, Peter/Swilling, Mark/Thomas, Christopher J. (2012): »Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges«, in: Sustain Sci 7, S. 25-43. https://doi.org/10.1007/s11625-011-0149-x.

Martens, Jens/Obenland, Wolfgang (2017): Die Agenda 2030. Globale Zukunftsziele für nachhaltige Entwicklung. https://www.2030agenda.de/de/publication/die-agenda-2030 [Zugriff am 02.05.2021].

Mehnert, Wenzel (2019): »The Future is Near: Schnittstellen einer negativen Zukunft«, in: K. D. Haensch/L. Nelke/M. Planitzer (Hg.), Unheimliche Schnittstellen/Uncanny Interfaces, Hamburg: textem Verlag, S. 54-69.

Montgomery, Elliott P. und Woebken, Chris (2016): Extrapolation Factory – Operator's Manual: Publication Version 1.0 – Includes 11 Futures Modeling Tools. Createspace Independent Publishing Platform: CreateSpace Independent Publishing Platform.

MPG (2021): Synthetische Biologie. Max-Planck-Gesellschaft. https://www.synthetische-biologie.mpg.de/ [Zugriff am 03.05.2021].

Neuhaus, Christian (2015): »Prinzip Zukunftsbild«, in: L. Gerhold et al. (Hg.), Standards und Gütekriterien der Zukunftsforschung:ein Handbuch für Wissenschaft und Praxis, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 21-30.

Oekom e.V. (Hg.) (2020): Bioökonomie: Weltformel oder Brandbeschleuniger? Politische Ökologie 162. Mitherausgegeben vom Umweltbundesamt, München.

Philp, Jim/Winickoff, David E. (2018): Realising the circular bioeconomy. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers 60, Paris: OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/31bb2345-en.

Rieder, Gernot/Voelker, Thomas (2020): Datafictions: »Or How Measurements and Predictive Analytics Rule Imagined Future World«, in: Journal of Science Communication 19.01. DOI: 10.22323/2.19010202.

Rip, Arie/Misa, Thomas J./Schot, Johan (1995): Managing Technology in Society: The Approach of Constructive Technology Assessment: Approach of the CTA, London: Cengage Learning EMEA.

Schäfer, Rene (2014): »Design Fiction«, in: IF Schriftenreihe 01/14. Sozialwissenschaftliche Zukunftsforschung, Berlin.

Sterling, Bruce (2005): Shaping Things. Cambridge, MA: The MIT Press.

Stoecker, Ralf (2001): »Wer weiß, was die Zukunft bringen wird? – Prognosen als erkenntnistheoretische Herausforderung«, in: Conceptus 34.84, S. 1-22.

UBA (2012): Globale Landflächen und Biomasse, Dessau, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/globale_landflaechen_biomasse_bf_klein.pdf [Zugriff am 02.05.2021].

van Mensvoort, Koert/Grievink, Hendrik-Jan (2014): The In Vitro Meat Cook Book, Amsterdam: BIS Publishers.

Vint, Sheryll (2021): Science Fiction, Cambridge, MA: MIT Press.

Von Braun, Joachim (2017): Lösungsansätze der Bioökonomie zur Begegnung der großen globalen Herausforderungen. https://www.forum-wirtschaftsethik.de/loesungsansaetze-der-biooekonomie-zur-begegnung-der-grossen-globalen-herausforderungen/ [Zugriff am 02.05.2021].

Von Schomberg, Rene (2013): »A Vision of Responsible Research and Innovation«, in R. Owen, J. Bessant/M. Heintz (Hg.), Responsible Innovation, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, S. 51-74.

WBCSD (2020): The circular bioeconomy: A business opportunity contributing to a sustainable world. World Business Council for Sustainable Development. https://www.wbcsd.org/contentwbc/download/10806/159810/1 [Zugriff am 02.05.2021].

WBGU (2020): Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration, Berlin: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen.

WEF (2020): Why the world needs a »circular bioeconomy« – for jobs, biodiversity and prosperity. World Economic Forum. https://www.weforum.org/agenda/2020/10/circular-bioeconomy-nature-reset/ [Zugriff am 02.05.2021].

Zwiers, Jakob/Hackfort, Sarah/Büttner, Lisa (2020): Ökonomien der Transformation. Ansätze zukunftsfähigen Wirtschaftens. Berlin: WWF Deutschland. https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Studie-Oekonomien-der-Transformation.pdf [Zugriff am 02.05.2021].

3.3. Szenarien für die dialogorientierte Kommunikation von und über nachhaltige Bioökonomie mit Jugendlichen

Bärbel Hüsing/Simone Kimpeler/Elna Schirrmeister und Ariane Voglhuber-Slavinsky

Einleitung

Der Umbau der Wirtschaft zu einer nachhaltigen Bioökonomie hat in der EU (European Commission 2018), in Deutschland (BMBF/BMEL 2020) und in zahlreichen Ländern der Welt (Dietz et al. 2018) eine forschungs- und innovationspolitische Priorität: Mit der Bioökonomie werden hohe Erwartungen an Beiträge zur Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels, der Ressourcenverknappung, der Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung sowie der wirtschaftlichen Entwicklung und der Sicherung des Wohlstands verbunden. In Bezug auf den erforderlichen tiefgreifenden Umbau der Wirtschaft befindet sich die Bioökonomie jedoch noch in einem vergleichsweise frühen Entwicklungsstadium (Bringezu et al. 2020; Knowledge Centre for Bioeconomy 2021). Diskurse über Bioökonomie sowie Vorstellungen, welche Entwicklungspfade zu einer Bioökonomie wahrscheinlich und wünschenswert sind, werden jedoch überwiegend von Stakeholdern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik geprägt (Dieken et al. 2021; Hausknost et al. 2017). Da sich der Alltag der Menschen in einer bioökonomisch geprägten Gesellschaft jedoch deutlich gegenüber heute verändern wird, ist es bemerkenswert, dass die Bevölkerung bislang unzureichend eingebunden ist. Zudem sind Studien sehr rar, die sich mit dem Bekanntheitsgrad der Bioökonomie in der Bevölkerung befassen, oder mit den Erwartungen, Befürchtungen und Meinungen der Bürger:innen zu Bioökonomie (Hempel et al. 2019a, 2019b; Lynch et al. 2017, 2020; Masiero et al. 2020; Mustalahti 2018; Rodino et al. 2019; Sijtsema et al. 2016; Stern et al. 2018; Vainio et al. 2019). Die Transformation zu einer nachhaltigen Bioökonomie kann aber nur gelingen, wenn sie auch von der Bevölkerung mitgetragen und mitgestaltet wird. Dies erfordert Kommunikationsformate, die sich explizit an diejenigen Gruppen richten, die in die Diskurse über Bioökonomie bislang unzureichend eingebunden sind.

Zielgruppen, Methoden und Formatmix

In diesem Beitrag werden Ergebnisse zweier explorativer Forschungsprojekte[1] vorgestellt, in denen vielfältige Methoden und ihre Einbettung in verschiedene Kommunikationsformate erprobt wurden (Tab. 1), um aus den Erfahrungen Verbesserungsbedarf und (generalisierbare) Erfolgsfaktoren abzuleiten. Jedes Format wurde einer Evaluation durch den Projektpartner Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) unterzogen (Hüsing et al. 2021). Die Formate richteten sich primär an Jugendliche, denn sie sind in bisherige Diskurse über Bioökonomie bislang unzureichend eingebunden, aber besonders betroffen, da sie den Großteil ihres (Erwachsenen-)Lebens in einer Bioökonomie leben und arbeiten würden. Die »Fridays for Future«-Bewegung wird von Jugendlichen initiiert und getragen. Daher wurde angenommen, dass gerade Jugendliche motivierbar sind, sich am Beispiel der Bioökonomie mit wünschenswerten Zukünften auseinanderzusetzen, um letztlich die eigene Zukunft aktiv mitzugestalten.

Weil die Kommunikationsformate auf die reflexive Auseinandersetzung mit möglichen Bioökonomie-Zukünften abzielten, wurden Szenarien als bewährte, fachlich und wissenschaftlich fundierte Grundlage gewählt (Rosa et al. 2021). Szenarien bieten bei unsicheren Zukunftsentwicklungen Orientierung, fördern durch die Auseinandersetzung mit unterschiedlichen, alternativen Zukunftsbildern die kritische Reflektion und unterstützen so die Meinungsbildung und das Erkennen von Handlungsbedarf und -optionen. Sie wurden speziell im Hinblick auf die Informations- und Diskussionsbedürfnisse von Bürger:innen über Bioökonomie erarbeitet (Kimpeler et al. 2018).

Leitend für die Methodenwahl und für Ausgestaltung der Kommunikationsformate war, dass zum einen partizipative Kokreations- und Multiakteursansätze verfolgt werden sollten, um damit Angehörigen der jeweiligen Zielgruppen große Spielräume bei der Gestaltung der Inhalte und der Formate einzuräumen. Zum anderen sollte das komplexe Thema Bioökonomie – speziell mit Blick auf die Zielgruppe der Jugendlichen – durch kreativ gestaltende und spielerische methodische Ansätze erschlossen werden, um die im Schulunterricht häufig eingesetzten Methoden mit Schwerpunkt auf Wissensvermittlung und kognitiven Zugängen komplementär zu ergänzen.

Der spielerische Zugang erfolgte über die Entwicklung von Serious Games (Lernspiele), in denen Unterhaltungsaspekte und Spielspaß in einem ausgewogenen Verhältnis zur Vermittlung von Information und Bildung stehen. Für die Zielgruppe der Jugendlichen haben sich Serious Games, häufig in Form digitaler Spiele, zu einem wichtigen Ansprachemedium entwickelt (GAME 2021) und werden für die Bewusstseinsbildung, die Vermittlung von Informationen, für Wissenserwerb, Training oder Planspiele eingesetzt, so unter anderem bei Nachhaltigkeitsthemen (Hallinger et al. 2020; La Torre et al. 2021). Neben zwei Brettspielen wurde auch eine mobile App entwickelt und

1 Die diesem Beitrag zugrunde liegenden Erkenntnisse wurden im Rahmen der Projekte »BioKompass – Kommunikation und Partizipation für die gesellschaftliche Transformation zur Bioökonomie, Teilprojekt A« (Förderkennzeichen 031B0407A) sowie »Bio-Wahl – In welcher Bioökonomie willst du leben – Du hast die Wahl!« (Förderkennzeichen 01WJ2116) gewonnen, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Zeitraum 1997 bis 2021 gefördert wurden.

erprobt, da Smartphones die am häufigsten genutzte Spieleplattform der Deutschen sind (GAME 2021).

Die erprobten Kommunikationsformate hatten folgende Ziele. Sie sollten:

- zur Befassung mit der Bioökonomie anregen und motivieren;
- Wissenserwerb ermöglichen;
- Relevanz für das eigene Leben erkennen;
- Meinungsbildung unterstützen.

Erarbeitungsprozess und Kurzbeschreibung der Szenarien

In den letzten Jahren wurden national und international verschiedene Szenarien für die Bioökonomie insgesamt, für ausgewählte Branchen oder einzelne Entwicklungs- oder Produktlinien entwickelt (Banse et al. 2020; Fritsche et al. 2021; Hagemann et al. 2016; Kalt et al. 2016; Kimpeler et al. 2018; Korhonen et al. 2018; Schipfer et al. 2017; Wydra et al. 2021a; Wydra et al. 2021b). Ihnen ist gemeinsam, dass sie primär auf die Informationsbedarfe von Stakeholdern in Wissenschaft, Wirtschaft und Politik ausgerichtet sind. Um hingegen auszuloten, was die Bevölkerung an der Bioökonomie interessiert, wurde mit ca. 60 interessierten Bürger:innen eine ergebnisoffene, in das Jahr 2040 blickende Dialogveranstaltung (»Zukunftsdialog«) durchgeführt: In einem World-Café-Format konnten die Teilnehmenden zu den Themenfeldern technologischer Wandel, Mobilität, Konsum, Wohnen, Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft ihre Perspektiven, Meinungen, Befürchtungen und Wünsche in professionell moderierten Gruppendiskussionen einbringen (Kimpeler et al. 2018). Auf diese Weise wurden die folgenden Fragestellungen identifiziert, die das Interesse der Zukunftsdialog-Teilnehmer:innen am Thema Bioökonomie widerspiegeln:

- Wie unterscheidet sich eine Bioökonomie, die mit einem veränderten Konsumverhalten einhergeht, von einer Bioökonomie ohne diese Veränderung?
- Welche Varianten einer Rohstoffbasis sind in alternativen Zukunftsbildern zur Bioökonomie vorstellbar?
- In welchem Umfang gehen alternative Entwicklungspfade einer Bioökonomie mit einer nachhaltigen Entwicklung einher und wie wirken sich die jeweiligen Pfade auf Klima, Umwelt und Biodiversität aus?
- Wie unterscheidet sich eine Bioökonomie, deren Wirtschaftsmodell nicht mehr primär auf Wirtschaftswachstum beruht, von einer Bioökonomie ohne eine solche Veränderung?

Auf Basis dieser Fragestellungen wurden durch 30 Bioökonomie-Expert:innen aus Forschungseinrichtungen, Unternehmen und Fachgesellschaften bzw. Verbänden in drei aufeinanderfolgenden Workshops drei methodisch fundierte, fachlich korrekte, plausible, qualitative Szenarien erarbeitet. Der Prozess zur Erarbeitung der Szenarien sowie

Tabelle 1: Übersicht über die erprobten Kommunikationsformate

Kommunikationsformat	Entwicklungskontext	Erprobter Einsatzkontext	Produkt, Ergebnis	Ziele
Storytelling	In Workshops, Diskussionsveranstaltungen, durch Teilnehmer:innen	In Workshops, Diskussionsveranstaltungen, im Bi-O-Mat	Kurze Geschichten, die konkrete Lebenssituationen im Jahr 2040 in einem der Bioökonomie-Szenarien beschreiben	Menschen mit unterschiedlichem Wissensstand, sozio-demografischem Hintergrund und Interessen die möglichen Auswirkungen der Transformation zur Bioökonomie zugänglich machen; Aneignung der Inhalte eines Szenarios; Erkennen des Bezugs zum eigenen Leben
Brettspiel 1	In Seminarkurs durch Schüler:innen der gymnasialen Oberstufe	In Unterrichtseinheit zu Kunststoffen, Biokunststoffen und Bioökonomie, in Workshops	Brettspiel für 2-6 Personen. Es kann in drei Varianten gespielt werden. Jede Variante repräsentiert ein Szenario	Wissen über ausgewählte Aspekte (Fachbegriffe, Produkte) der Bioökonomie erwerben, bei Durchspielen mehrerer Varianten Erfahren der Unterschiede zwischen den Szenarien
Brettspiel 2	In Talent School-Workshop durch Schüler:innen der gymnasialen Oberstufe	Talent School-Workshop	Brettspiel für 2-6 Personen. Den Spieler:innen wird je ein Szenario zugewiesen. Sie müssen szenariospezifische Aufträge in Interaktion mit den Mitspieler:innen ausführen	Wissen über Bioökonomie erwerben; Folgen, Wechselwirkungen und Abhängigkeiten der Elemente eines Szenarios bei der Ausführung der Aufträge kennenlernen
Bi-O-Mat	Durch ISI-Projektteam und Internetagentur Takomat	In Workshops mit Jugendlichen	Nutzer:innen-individuelle Auswertung, wie hoch die Übereinstimmung der eigenen Präferenzen mit den drei Szenarien ist; Anzeige und Erläuterung von Widersprüchen bzw. Konflikten	Menschen mit unterschiedlichem Wissensstand, sozio-demografischem Hintergrund und Interessen die möglichen Auswirkungen der Transformation zur Bioökonomie zugänglich machen; Aneignung der Inhalte der drei Szenarien; Erkennen des Bezugs zum eigenen Leben; Meinungsbildung und Positionierung zu wesentlichen Elementen der Bioökonomie; Erkennen von Zusammenhängen und Zielkonflikten zwischen Elementen der Bioökonomie

die detaillierte Darstellung der Szenarien mit Dokumentation aller Einflussfaktoren, ihrer Ausprägungen und ihrer Kombination sind in Kimpeler et al. (2018; 2021) beschrieben. Tab. 2 gibt eine Kurzübersicht über die drei Szenarien. Die Szenarien decken mögliche Ausgestaltungen einer nachhaltigen Bioökonomie in Deutschland im Jahr 2040 jeweils in wissenschaftlich-technischer, ökonomischer, ökologischer, gesellschaftlicher und politischer Dimension ab. Zudem sind sie direkt an diejenigen Bioökonomie-Narrative anschlussfähig, die die aktuelle Debatte in Deutschland prägen (Hausknost et al. 2017), da die Entwicklung durch jeweils unterschiedliche Treiber (wissenschaftlich-technische Entwicklung, staatlich initiierte innovations-, klima- und umweltpolitische Maßnahmen, Wertewandel in der Bevölkerung) stark beeinflusst wird. Es handelt sich um jeweils positive Zukunftsbilder einer nachhaltigen Bioökonomie. Gleichwohl beinhaltet jedes Szenario sowohl eher positiv als auch negativ bewertete Ausprägungen einzelner Einflussfaktoren, Zielkonflikte sowie indirekte und nicht intendierte Wirkungen.

Tabelle 2: Kurzcharakterisierung der drei Szenarien zur Bioökonomie in Deutschland im Jahr 2040, die als Basis für verschiedene Kommunikationsformate verwendet wurden

Hightech	Politik lenkt	Öko-Lifestyle
Deutschland setzt auf eine Hightech-Bioökonomie. Die florierende Hightech-Bioökonomie-Industrie deckt ihren hohen Rohstoffbedarf überwiegend durch Importe aus Asien und Südamerika, teilweise zu Lasten der Umwelt- und Lebensbedingungen dort. Die Deutschen konsumieren wie bisher, dank Hightech-Produkten aber nachhaltiger. In der Hightech-Intensivlandwirtschaft wird belohnt, wer Klima, Umwelt und Biodiversität schützt.	Klimaschutz und Wirtschaftswachstum sind gleichrangige Politikziele. Bürger:innen tragen dies mit. Die Bioökonomie-Industrie veredelt vor allem Zwischenprodukte, die effizient in Asien und Südamerika produziert werden. Die Menschen konsumieren nachhaltiger, weil Gesetze nicht-nachhaltige Produkte verbieten oder verteuern. Klima- und Umweltschutz in der Intensivlandwirtschaft wird durch Gesetze gewährleistet, Naturschutzgebiete werden ausgeweitet.	Die Wachstumsorientierung der Wirtschaft wird zunehmend hinterfragt. Der Staat greift steuernd ein, um Nachhaltigkeit zu erreichen. Die florierende Bioökonomie-Industrie deckt ihren Rohstoffbedarf überwiegend aus fairer, nachhaltiger EU-Produktion, muss dafür aber die Produktionsflächen stark ausweiten. Viele Menschen schränken ihren Konsum aus Überzeugung ein. Effiziente Smart Farming-Ökolandwirtschaft trägt wesentlich zum Klima-, Umwelt- und Biodiversitätsschutz bei.

Erfahrungen mit den erprobten Kommunikationsformaten auf Basis der Szenarien

Im Folgenden werden die in Tab. 1 aufgeführten Methoden und Kommunikationsformate zusammen mit den gemachten Erfahrungen näher beschrieben.

Storytelling

In mehreren Veranstaltungen und Workshops mit Jugendlichen wurde das Storytelling (Rasmussen 2005) als Kern für die Vermittlung der Szenarien gewählt. Dazu wurden den Teilnehmenden zunächst die Charakteristika der Szenarien (Tab. 2) in einem Kurzvortrag präsentiert und sich daraus ergebende Fragen der Teilnehmenden beantwortet. Anschließend erhielten die Teilnehmer:innen die Aufgabe, den Tagesablauf einer selbstgewählten Person in einem der drei Szenarien in Form einer kurzen Geschichte in interaktiver Kleingruppenarbeit zu beschreiben und mit der Metaplantechnik zu dokumentieren. Anschließend stellten sich die Kleingruppen ihre Geschichten wechselseitig vor und durften die Geschichten der anderen Gruppen ergänzen bzw. kommentieren. Je nach zur Verfügung stehender Zeit kann man die Teilnehmenden die Geschichten noch ausformulieren und verschriftlichen lassen, oder eine weitere Geschichte zu einer anderen Person und/oder zu einem anderen Szenario ausarbeiten lassen. Tab. 3 zeigt ein Beispiel für eine Alltagsgeschichte, die von Teilnehmer:innen entwickelt wurde.

Tabelle 3: Von Workshopteilnehmer:innen entwickelte Geschichte zum Szenario Öko-Lifestyle

Du wohnst in einem Tiny House. Deine Einkäufe machst du im Supermarkt, der nach dem Mini-CO_2-Fußabdruck-Standard zertifiziert ist. Da kannst du sicher sein, dass Du Dein individuelles Klimagasbudget einhältst und bei der jährlichen Klimagas-Emissionserklärung keine Nachzahlungen leisten musst. Heute im Angebot: Sellerie, Äpfel, Kartoffeln, Linsen und Bohnen. Besonders niedrige CO_2-Werte, da bio, saisonal und aus der Region. Dazu Fisch aus der Aquaponikanlage im Nachbarstadtteil. Im Leihladen leihst du dir einen Einkochautomaten, um den riesigen Berg Gemüse einzumachen, den du gestern als Lebensmittelretter bekommen hast. Ist mühsam, die krummen Dinger zu schälen, aber so gibt es viel weniger Lebensmittelabfälle. Du arbeitest in einer Landmaschinenfabrik. Sie produziert autonome Agrarroboter für kleine Felder, auf denen Mischkulturen angebaut werden. Seit nur noch nachhaltige Landwirtschaft subventioniert wird, boomt die Ökolandwirtschaft und damit auch die Nachfrage nach diesen Robotern.

Das Format des Storytellings wurde von den Teilnehmer:innen sehr gut angenommen und ermöglichte ihnen, sich in die jeweiligen Szenarien hineinzuversetzen, in anschauliche Zukunftsgeschichten zu überführen und auf diese Weise einen Bezug zur eigenen Erfahrungswelt herzustellen. Initiale Erzählfäden wurden von anderen Gruppenmitgliedern aufgegriffen und mit originellen und kreativen Beiträgen weitergesponnen. Für Personen, die keine oder nur geringe Bioökonomiekenntnisse mitbrachten, war es schwierig, Zukunftsgeschichten zu entwickeln, die auch Bioökonomiespezifika aufwiesen. Hier erwies sich eine Kleingruppenzusammensetzung von Personen mit und ohne Bioökonomievorkenntnisse als hilfreich, oder die Moderation der Kleingrup-

pe musste entsprechende bioökonomiespezifische Impulse setzen, oder den Erzählfaden der Gruppe wieder behutsam Richtung Bioökonomie-Zukunft lenken.

Serious Games: Brettspiele zu den Bioökonomie-Szenarien

Als weiterer Zugang zur komplexen Thematik der Bioökonomie-Zukünfte wurden von zwei je vierköpfigen Gruppen von Jugendlichen zwei Brettspiele entwickelt. Die Spielentwicklung durch eine Gruppe erfolgte im Rahmen eines Seminarkurses, einer freiwilligen – aber abiturnotenrelevanten – Schulveranstaltung, die sich über das gesamte Schuljahr in der 11. Klasse der gymnasialen Oberstufe erstreckt. Die andere Gruppe bestand aus jugendlichen Teilnehmer:innen einer Talent School, einem viertägigen außerschulischen Workshopformat der Fraunhofer-Gesellschaft, das sich an leistungsstarke und naturwissenschaftlich interessierte Schüler:innen richtet.

Nach einer Einführung in Bioökonomie, in die drei Bioökonomie-Szenarien, in Charakteristika von Serious Games sowie dem Spielen von zwei Serious Games erhielten die Gruppen jeweils den Auftrag, ein eigenes Spielkonzept für ein Brettspiel zu entwickeln, einen Spiel-Prototyp zu gestalten und in Testspielrunden diesen Prototypen weiter zu optimieren. Das Spiel sollte für 2 bis 6 Spieler:innen sein und sich inhaltlich auf mindestens zwei der drei Szenarien beziehen.

Es entstanden zwei kreative Spieleprototypen, die in Tab. 4 näher charakterisiert werden. Für die Jugendlichen, die die Spiele entwickelten, erwies es sich als große Herausforderung, sich in zwei für sie neue Bereiche, nämlich die Bioökonomie sowie die Spielentwicklung, einzuarbeiten und sich – angesichts der ihnen hier eingeräumten großen Gestaltungsspielräume – für ein Spieldesign zu entscheiden.

Bei der Erprobung der Spielprototypen durch Gleichaltrige, die an der Spielentwicklung nicht beteiligt gewesen waren, zeigte sich, dass die Spiele in Bezug auf die während des Spiels zu erreichenden Lernziele unterschiedlich ambitioniert waren (Tab. 4). Bei Spiel 1 (Abb. 1) lassen sich die Unterschiede zwischen den Szenarien nur erkennen, wenn man das Spiel mehrfach und jeweils in einer anderen Spielvariante spielt. Zudem ließ sich Spiel 1 auch mit Spaß spielen, ohne sich inhaltlich näher mit der Bioökonomie befassen zu müssen. Für seinen Einsatz als Serious Game musste daher durch die Moderation des Spielverlaufs sichergestellt werden, dass die Spieler:innen tatsächlich aktiv einen inhaltlichen Bezug zur Bioökonomie herstellten.

Tabelle 4: Charakterisierung der Brettspiele zu Bioökonomieszenarien

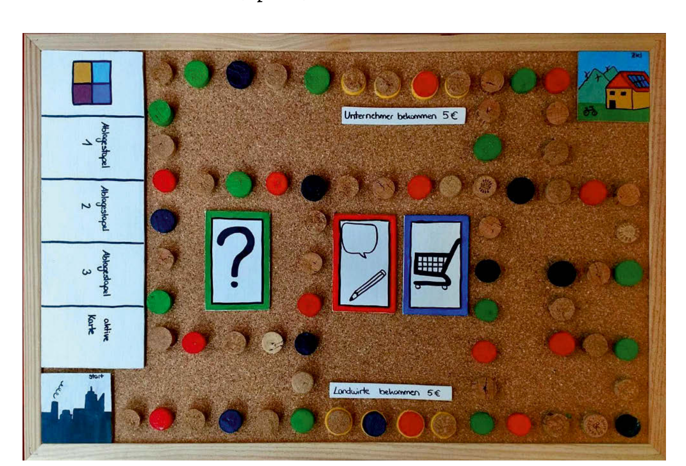
Charakteristikum	Spiel 1	Spiel 2
Spielidee	Brettspiel, das in drei Varianten gespielt werden kann; jede Variante repräsentiert ein Szenario	Brettspiel, in dem den Spieler:innen je ein Szenario zugewiesen wird und sie szenariospezifische Aufträge in Interaktion mit den Mitspieler:innen ausführen müssen
Kreativität des Spieldesigns	Neue Kombination von verschiedenen Elementen (Würfelspiel, Quiz, Ereigniskarten) aus anderen Spielen	Kreative neue Spielidee
Inhaltliche Schwerpunktsetzung	Spiel fokussiert auf ausgewählte Teilbereiche der Szenarien: Konsum/Produkte, Einfluss des Staats	Ganzheitliche Berücksichtigung der Szenarien in ihrer Komplexität
1. Spielziel: Lernen, Vermittlung von Inhalten/Fakten über Bioökonomie	Was ist Bioökonomie; Bioökonomie kann verschiedene Ausprägungen (Szenarien) haben	Was ist Bioökonomie; Bioökonomie kann verschiedene Ausprägungen haben; Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Elementen; Pfadabhängigkeiten, Folgewirkungen
2. Spielziel: Interaktion zwischen den Spielenden	Spielende bleiben in einer Rolle, einfache Interaktionen zwischen Spielenden	Alle Spielende müssen miteinander interagieren und sich dabei spezifisch über Bioökonomie austauschen, um das Spielziel zu erreichen; Interaktion regt zu bioökonomiespezifischer Reflektion an
Spielspaß und Motivation	Macht Spaß, wird positiv empfunden	Macht Spaß, wird positiv empfunden

Serious Game: Bi-O-Mat-App

Da Jugendliche insbesondere durch digitale, idealerweise mobile Spiele erreicht werden (GAME 2021), wurde die App Bi-O-Mat entwickelt. Sie ist als kostenloser Download in den gängigen App Stores allgemein verfügbar[2]. Der Bi-O-Mat ist konzeptionell an das Online-Tool Wahl-O-Mat der Bundeszentrale für politische Bildung (https://www.bpb.de/politik/wahlen/wahl-o-mat/) angelehnt. Befragungsergebnisse unter Nutzer:innen des Wahl-O-Mat zeigen, dass der Wahl-O-Mat Spaß macht (>85 % der Teilnehmenden), zu einer Diskussion mit Freunden und Bekannten anregt (>60 %) und dazu motiviert, sich weiter zu informieren (50 %) (Anonym 2014). Diese positiven Effekte sollten mit

2 https://apps.apple.com/us/app/bi-o-mat/id1561646619 [Zugriff am 10.06.2022]; https://play.google.com/store/apps/details?id=com.takomat.BWSOM [Zugriff am 10.06.2022].

Abbildung 1: Spielbrett des von Schüler:innen entwickelten Serious Game zur Bioökonomie (Spiel 1)



dem Bi-O-Mat für die Kommunikation über Bioökonomie erschlossen werden. Während der Wahl-O-Mat über Fragen und Antworten der Nutzer:innen aufzeigt, welche der zur Wahl stehenden Parteien der eigenen politischen Position am nächsten steht, zeigt der Bi-O-Mat auf, welches der drei Bioökonomie-Szenarien die eigenen Zukunftsvorstellungen und -wünsche am ehesten widerspiegelt. Im Bi-O-Mat übernehmen somit die Bioökonomie-Szenarien die Rolle der Wahlprogramme der politischen Parteien im Wahl-O-Mat.

Die drei Szenarien werden im Bi-O-Mat durch insgesamt 34 Thesen abgebildet, die von den App-Nutzer:innen durch Auswahl zwischen den Optionen »finde ich gut – finde ich nicht gut – bin unentschieden« bewertet werden. Eine abschließende Übersicht zeigt den App-Nutzer:innen, welche Auswahl sie getroffen haben, welche These jeweils mit welchem Szenario verbunden ist und zu welchem Prozentsatz ihre Auswahl mit den drei Szenarien übereinstimmt, d.h. welches Szenario die individuellen Zukunftsvorstellungen am ehesten abbildet. Zudem wird aufgezeigt, bei welchen Thesen sich Widersprüche und Zielkonflikte aus der individuellen Bewertung ergeben (Abb. 2). In die konkrete Gestaltung der App wurden Schüler:innen und Auszubildende einbezogen, die inhaltliches und konzeptionelles Feedback zu einer Testversion gaben.

Tab. 5 zeigt einen Ausschnitt aus der Bi-O-Mat-App, und zwar die Thesenblöcke, die sich auf Konsumverhalten und Ernährung beziehen. Werden bestimmte Thesen zugleich mit »finde ich gut« bewertet und diese Bewertung ist widersprüchlich bzw. inkonsistent, werden den Nutzer:innen die in Tab. 6 aufgeführten Texte zu ihren jeweils ausgewählten Antworten angezeigt.

Abbildung 2: Screenshots der App Bi-O-Mat: Bewertung einer These, Ergebnisübersicht

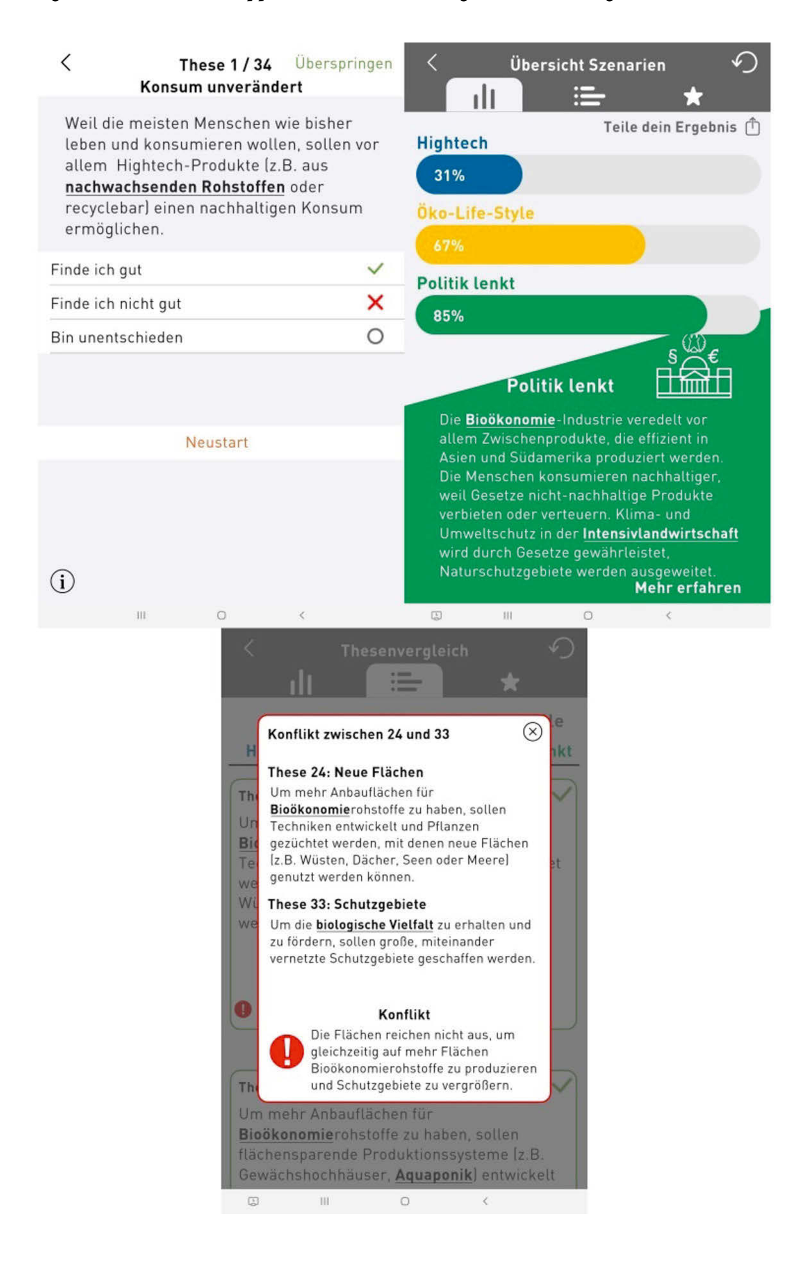


Tabelle 5: Thesenblöcke der Bi-O-Mat-App, die sich auf Konsumverhalten und Ernährung beziehen

These Nr.	These	Szenario
Konsum In einer Bioökonomie muss sich das Konsumverhalten ändern: Klimawandel, Rohstoffverbrauch und Umweltverschmutzung hängen stark davon ab, wie Menschen wohnen, sich kleiden, welche und wieviele Produkte sie nutzen, wieviel Abfall sie produzieren.		
1	Konsum unverändert Weil die meisten Menschen wie bisher leben und konsumieren wollen, sollen vor allem Hightech-Produkte (z.B. aus nachwachsenden Rohstoffen oder recyclebar) einen nachhaltigen Konsum ermöglichen.	Hightech
2	Nachhaltiger Konsum Für einen nachhaltigen Konsum sollen vor allem umwelt-, klima- und gesundheitsschädliche Produkte verboten oder zumindest deutlich gekennzeichnet und teuer werden.	Politik lenkt
3	Weniger Konsum Menschen sollen viel weniger als bisher konsumieren und nur das, was sie wirklich brauchen. Sehr wichtig sind z.B. langlebige Produkte, das Teilen statt Besitzen, Reparieren und Wiederverwenden anstelle von Wegwerfen der Produkte.	Öko-Lifestyle
4	Abfallrecycling Es sollen vor allem neue Technologien entwickelt werden, um Abfälle besser zu sammeln, zu sortieren und mehrfach zu recyclen.	Hightech Politik lenkt
5	Abfallvermeidung Abfälle sollen vor allem von vornherein vermieden werden. Nur für unvermeidliche Abfälle soll es Recyclingverfahren geben.	Öko-Lifestyle
Ernährung In einer Bioökonomie müssen sich die Essgewohnheiten ändern, damit eine wachsende Weltbevölkerung ernährt und zugleich nachwachsende Rohstoffe für die Industrie bereitgestellt werden können.		
6	Einfach nachhaltig essen Man soll nachhaltige Lebensmittel leicht am Preis oder einer Kennzeichnung erkennen können. Fleisch, Milchprodukte und Lebensmittel mit weiten Transportwegen werden dann teurer.	Politik lenkt
7	Überzeugt nachhaltig essen Es sollen vor allem pflanzliche Bio-Lebensmittel aus regionaler und saisonaler Produktion angeboten werden. Die Lebensmittelverschwendung soll stark verringert werden.	Öko-Lifestyle
8	Genussvoll essen Mithilfe der Biotechnologie sollen neue Lebensmittel z.B. aus Algen oder Insekten nachhaltig produziert werden. Fleisch soll überwiegend im Bioreaktor aus Muskelzellen gezüchtet werden.	Hightech

Tabelle 6: Auszug aus der Bi-O-Mat-App, der Widersprüche in der individuellen Thesenbewertung aufzeigt

Gleichzeitige »finde ich gut«-Bewertung der Thesen Nr.	Hinweis auf Widerspruch in der Bewertung
1 und 2	Der Konsum ändert sich unweigerlich, wenn umwelt-, klima- und gesundheitsschädliche Produkte verboten oder teuer werden.
1 und 3	Wenn nur konsumiert wird, was wirklich gebraucht wird, kann der Konsum nicht wie bisher sein.
4 und 5	Der Schwerpunkt kann nicht gleichzeitig auf Abfallvermeidung und verstärktem Recycling liegen.
1 und 6	Der Konsum ändert sich unweigerlich, wenn nicht-nachhaltige Lebensmittel leicht erkennbar oder teuer werden.
1 und 7	Der Konsum ändert sich unweigerlich, wenn vor allem pflanzliche, regionale und saisonale Bio-Lebensmittel angeboten werden.

Schlussfolgerungen aus der empirischen Erprobung der Methoden und Kommunikationsformate

Die praktische Erprobung der oben beschriebenen Methoden und Kommunikationsformate für Jugendliche und die begleitend durchgeführte Evaluation zeigten, dass Bioökonomie-Szenarien als inhaltlich-fachliche Basis geeignet sind, frühzeitig Aufmerksamkeit auf das Thema der Bioökonomie zu lenken, die reflektierende Befassung mit Gestaltungsoptionen zu ermöglichen und die individuelle Meinungsbildung anzuregen (Hüsing et al. 2021). Indem eben kein fertiges Zukunftsbild präsentiert, sondern durch drei unterschiedliche Szenarien ein Möglichkeitsraum der Gestaltungsoptionen aufgespannt wird, ermutigt diese Zukunftsoffenheit zu persönlicher Bewertung und Meinungsbildung und eröffnet die ergebnisoffene Reflexion auch kontroverser Aspekte der Bioökonomie. Für die zwingend erforderliche didaktische Reduktion und spezielle Aufbereitung der komplexen, ausdifferenzierten Szenarien erwiesen sich das Storytelling, das Spielen von Serious Games zur Bioökonomie sowie die Nutzung der Bi-O-Mat-App als sehr gut geeignet.

Auch wenn die Szenarien zur Auseinandersetzung mit den großen Transformationsprozessen zu einer nachhaltigen Bioökonomie anregen möchten, bieten sie dennoch ein großes und bislang erst ansatzweise ausgeschöpftes Potenzial, sich der Bioökonomie zunächst an ganz konkreten und eng gefassten Themen zu nähern (z.B. Plastikmüll), für die eine intrinsische Motivation zur Befassung in der jeweiligen Zielgruppe vorliegt. Hierbei ist es jedoch wichtig, im Kommunikationsformat (z.B. Workshop) die Zusammenhänge des jeweiligen eng gefassten Themas zum übergeordneten Thema der Transformation zur Bioökonomie aktiv herzustellen, entweder durch die Teilnehmer:innen selbst oder durch entsprechende Impulse seitens der Formatdurchführenden. Hierfür muss in den Formaten bewusst Zeit eingeplant werden (Hüsing et al. 2021).

Zentrales Anliegen war, die Bioökonomie-Formate dadurch zielgruppenspezifisch zu gestalten, dass Jugendliche an der Konzeption und Ausgestaltung der Formate selbst mitwirken und diese Formate anschließend anderen jungen Menschen angeboten werden. In beiden Fällen muss davon ausgegangen werden, dass in den Zielgruppen überwiegend keine intrinsische Motivation vorliegt, sich speziell mit Bioökonomie zu befassen, da Bekanntheitsgrad und Präsenz im medialen Diskurs gering ist und auch kaum Alltagserfahrungen mit Bioökonomie und entsprechenden Produkten oder Dienstleistungen vorliegen. Um bei Jugendlichen dennoch Interesse für eine Befassung mit Bioökonomie zu wecken, haben sich die Zugänge über folgende Kontexte, Formate oder Themen – statt direkt über das Thema Bioökonomie – als erfolgreich erwiesen (Hüsing et al. 2021):

- Die Integration in Kontexte, an denen Jugendliche aus anderen Gründen teilnehmen (müssen), wie z.B. Freizeitgestaltung (Museumsbesuch, Workshopteilnahme), Schule (notenrelevante Wahlveranstaltung Seminarkurs, Projekt) oder Interesse an naturwissenschaftlichen Themen (Talent School),
- der Zugang über ein attraktives oder außergewöhnliches Format bzw. Programm (Workshop, Talent School), sowie über die kreative und kognitive Arbeit an einem konkreten Produkt (Story, Serious Game, App), das idealerweise in Folgeformaten weiterverwendet wird,
- der Zugang über Ankerthemen von hoher Relevanz für die Erfahrungswelt der Zielgruppe einerseits und für Bioökonomie andererseits (z.B. Plastikmüll, Klimawandel, Insektensterben).

Im Prozess der kreativen Arbeit an einem konkreten Produkt erfolgt zwangsläufig eine inhaltliche Auseinandersetzung mit dem Thema Bioökonomie und kognitiver Wissenserwerb. Zur Motivation trug wesentlich bei, dass die jungen Menschen bei der Produkt- und Themenbearbeitung eigene inhaltliche Schwerpunkte setzen und ihre eigenen Gestaltungsideen einbringen konnten. Erfolgsfaktoren sind somit, Formate so offen zu gestalten, dass auf inhaltliche Interessen der Teilnehmenden eingegangen werden kann, Beiträge und Ideen der Teilnehmenden ernst genommen und wertschätzend behandelt werden (Hüsing et al. 2021). Gerade wenn der Produktgestaltungsprozess von den Jugendlichen als herausfordernd empfunden wird, steigt in gleichem Maße die Identifikation mit dem Produkt und der Stolz, »etwas Eigenes« geschaffen zu haben. Dabei erwies sich als besonders motivierend, dass die hier vorgestellten Produkte in weiteren Formaten mit anderen Jugendlichen tatsächlich eingesetzt und somit weiterverwendet wurden. Gerade bei kreativen, sehr offenen Formaten ist dabei eine inhaltliche Rückbindung und Reflexion der neu entwickelten Inhalte an das Thema Bioökonomie essenziell. Diesen klaren Rahmen müssen die Formatdurchführenden aktiv durch entsprechende Impulse, persönliche Interaktion und sanfte Lenkung der Teilnehmenden bei der Betreuung setzen.

Insgesamt erscheint die hier empirisch am Beispiel der Bioökonomie erprobte Konzeption des Mix unterschiedlicher Kommunikationsformate geeignet, auch auf andere komplexe Transformationsprozesse übertragen zu werden.

Literaturverzeichnis

Anonym (2014): Die Wirkung des Wahl-O-Mat. Online verfügbar unter https://www.bpb.de/politik/wahlen/wahl-o-mat/177432/die-wirkung-des-wahl-o-mat [Zugriff am 11.10.2021].

Banse, M./Zander, K./Babayan, T./Bringezu, S./Dammer, L./Egenolf, V./Göpel, J./Haufe, H./Hempel, C./Hüfner, R./Millinger, M./Morland, C./Musonda, F./Partanen, A./Piotrowski, S./Schaldach, R./Schier, F./Schüngel, J./Sturm, V./Szarka, N./Thrän, D./Weimar, H./Wilde, A./Will, S. (2020): Eine biobasierte Zukunft in Deutschland – Szenarien und gesellschaftliche Herausforderungen, Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut.

BMBF/BMEL (2020): Nationale Bioökonomiestrategie, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung/Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.

Bringezu, S./Banse, M./Ahmann, L./Bezama, A./Billig, E./Bischof, R./Blanke, C./Brosowski, A./Brüning, S./Borchers, M./Budzinski, M./Cyffka, K.-F./Distelkamp, M./Egenolf, V./Flaute, M./Geng, N./Gieseking, L./Graß, R./Hennenberg, K./Hering, T./Iost, S./Jochem, D./Krause, T./Lutz, C./Machmüller, A./Mahro, B./Majer, S./Mantau, U./Meisel, K./Moesenfechtel, U./Noke, A./Raussen, T./Richter, F./Schaldach, R./Schweinle, J./Thrän, D./Uglik, M./Weimar, H./Wimmer, F./Wydra, S./Zeug, W. (2020): Pilotbericht zum Monitoring der deutschen Bioökonomie, Kassel: Universität Kassel.

Dieken, S./Dallendörfer, M./Henseleit, M./Siekmann, F./Venghaus, S. (2021): »The multitudes of bioeconomies: A systematic review of stakeholders' bioeconomy perceptions«, in: Sustainable Production and Consumption 27, S. 1703-1717.

Dietz, T./Börner, J./Förster, J./Braun, J. von (2018): »Governance of the Bioeconomy: A Global Comparative Study of National Bioeconomy Strategies«, in: Sustainability 10.9, 3190. https://doi.org/10.3390/su10093190.

European Commission (2018): A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment. Updated Bioeconomy Strategy, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Fritsche, U./Brunori, G./Chiaramonti, D./Galanakis, C./Matthews, R./Panoutsou, C. (2021): Future transitions for the Bioeconomy towards Sustainable Development and a Climate-Neutral Economy – Foresight Scenarios for the EU bioeconomy in 2050, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

GAME (2021): Jahresreport der deutschen Games-Branche 2021. https://www.game.de/wp-content/uploads/2021/08/game_Jahresreport-der-deutschen-Games-Branche-2021_DE.pdf [Zugriff am 11.10.2021].

Hagemann, N./Gawel, E./Purkus, A./Pannicke, N./Hauck, J. (2016): »Possible Futures towards a Wood-Based Bioeconomy: A Scenario Analysis for Germany«, in: Sustainability 8.2, 98. DOI:10.3390/su8010098.

Hallinger, P./Wang, R./Chatpinyakoop, C./Nguyen, V.-T./Nguyen, U.-P. (2020): »A bibliometric review of research on simulations and serious games used in educating for sustainability, 1997-2019«, in: Journal of Cleaner Production 256, 120358. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120358.

Hausknost, D./Schriefl, E./Lauk, C./Kalt, G. (2017): »A Transition to Which Bioeconomy?: An Exploration of Diverging Techno-Political Choices«, in: Sustainability 9.4, 669. https://doi.org/10.3390/su9040669.

Hempel, C./Will, S./Zander, K. (2019a): Bioökonomie aus Sicht der Bevölkerung. Thünen Working Paper 115, Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut.

Hempel, C./Will, S./Zander, K. (2019b): »Societal Perspectives on a Bio-economy in Germany: An Explorative Study Using Q Methodology«, in: International Journal on Food System Dynamics 10.1, S. 21-37.

Hüsing, B./Höfling, Christina, Kimpeler, Simone/Lux, A./Parrisius, M./Pohsner, U./Rossmanith, E./Schirrmeister, E./Theiler, L./Voglhuber-Slavinsky, A. (2021): Diskurse über Transformation anregen – die Nutzung von Zukunftsszenarien für partizipativen Dialogformate in Museen und Schulen am Beispiel Bioökonomie, Karlsruhe: Fraunhofer ISI/ISOE.

Kalt, G./Baumann, M./Lauk, C./Kastner, T./Kranzl, L./Schipfer, F./Lexer, M./Rammer, W./Schaumberger, A./Schriefl, E. (2016): »Transformation scenarios towards a low-carbon bioeconomy in Austria«, in: Energy Strategy Reviews 13-14, S. 125-133.

Kimpeler, S./Schirrmeister, E./Hüsing, B./Voglhuber-Slavinsky, A. (2018): Zukunftsbilder aus dem Leben in einer Bioökonomie. Langfassung, Karlsruhe: Fraunhofer ISI.

Kimpeler, S./Voglhuber-Slavinsky, A./Hüsing, B./Schirrmeister, E. (2021): »What Can We Do? Participatory Foresight for the Bioeconomy Transition«, in: Koukios, E. (Hg.), Bio#Futures. Foreseeing and exploring the bioeconomy, Cham: Springer Nature, S. 25-36.

Knowledge Centre for Bioeconomy (2021): EU Bioeconomy Monitoring System dashboards. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/bioeconomy/monitoring_en [Zugriff am 11.10.2021].

Korhonen, J./Koskivaara, A./Toppinen, A. (2018): »Riding a Trojan horse?: Future pathways of the fiber-based packaging industry in the bioeconomy«, in: Forest Policy and Economics. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.08.010.

La Torre, R. de/Onggo, B. S./Corlu, C. G./Nogal, M./Juan, A. A. (2021): »The Role of Simulation and Serious Games in Teaching Concepts on Circular Economy and Sustainable Energy«, in: Energies 14.4, 1138. https://doi.org/10.3390/en14041138.

Lynch, D./Klaassen, P./van Wassenaer, L./Broerse, J. (2020): Constructing the public in roadmapping the transition to a bioeconomy: A case study from the Netherlands«, in: Sustainability (Switzerland) 12.8. https://doi.org/10.3390/su12083179.

Lynch, D. H./Klaassen, P./Broerse, J. E. (2017): »Unraveling Dutch citizens' perceptions on the bio-based economy: The case of bioplastics, bio-jetfuels and small-scale biorefineries«, in: Industrial Crops and Products 106, S. 130-137.

Masiero, M./Secco, L./Pettenella, D./Da Re, R./Bernö, H./Carreira, A./Dobrovolsky, A./Giertlieova, B./Giurca, A./Holmgren, S./Mark-Herbert, C./Navrátilová, L./Pülzl, H./Ranacher, L./Salvalaggio, A./Sergent, A./Sopanen, J./Stelzer, C./Stetter, T./Valsta, L./Výbošťok, J./Wallin, I. (2020): »Bioeconomy perception by future stakeholders: Hearing from European forestry students«, in: Ambio 49.12, S. 1925-1942.

Mustalahti, I. (2018): »The responsive bioeconomy: The need for inclusion of citizens and environmental capability in the forest based bioeconomy«, in: Journal of Cleaner Production 172, S. 3781-3790.

Rasmussen, L. B. (2005): The narrative aspect of scenario building – How story telling may give people a memory of the future«, in: AI & Soc 19.3, S. 229-249.

Rodino, S./Butu, A./Butu, M. (2019): »Analysis of the perception on bioeconomy and environmental economics concept«, in: International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management SGEM. DOI: 10.5593/sgem2019/5.3/S21.008.

Rosa, A. B./Kimpeler, S./Schirrmeister, E./Warnke, P. (2021): »Participatory foresight and reflexive innovation: setting policy goals and developing strategies in a bottom-up, mission-oriented, sustainable way«, in: European Journal of Futures Research 9.1. DOI: https://doi.org/10.1186/s40309-021-00171-6.

Schipfer, F./Kranzl, L./Leclère, D./Sylvain, L./Forsell, N./Valin, H. (2017): Advanced biomaterials scenarios for the EU28 up to 2050 and their respective biomass demand«, in: Biomass and Bioenergy 96, S. 19-27.

Sijtsema, S. J./Onwezen, M. C./Reinders, M. J./Dagevos, H./Partanen, A./Meeusen, M. (2016): »Consumer perception of bio-based products—An exploratory study in 5 European countries«, in: NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences 77, S. 61-69.

Stern, T./Ploll, U./Spies, R./Schwarzbauer, P./Hesser, F./Ranacher, L. (2018): »Understanding perceptions of the bioeconomy in Austria-An explorative case study«, in: Sustainability (Switzerland) 10.11, 4142; https://doi.org/10.3390/su10114142.

Vainio, A./Ovaska, U./Varho, V. (2019): »Not so sustainable?: Images of bioeconomy by future environmental professionals and citizens«, in: Journal of Cleaner Production 210, S. 1396-1405.

Wydra, S./Hüsing, B./Aichinger, H./Fischer, P./Kaufmann, T./Schmoch, U./Voglhuber-Slavinsky, A./Bas, D./Spekreijse, J./Vis, M./Bardellini, M./Bertuzzi, N./Moreschi, R./Ferrari, A. de/Abbondanti Sitta, I. (2021a): Life and biological sciences and technologies as engines for bio-based innovation, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Wydra, S./Hüsing, B./Köhler, J./Schwarz, A./Schirrmeister, E./Voglhuber-Slavinsky, A. (2021b): »Transition to the bioeconomy – Analysis and scenarios for selected niches«, in: Journal of Cleaner Production 294, pp. 126092.

3.4. Communicating Risks about Plant Biomass
The initiation of a Citizen Council in the Munsterland region

Julia-Lena Reinermann/Jan-Hendrik Kamlage/Nicole de Vries and Ute Goerke

1. Introduction

Green (agri)technologies, such as biogas plants, agri-photovoltaics, or biotechnical processes for energy crops, promise greater, more sustainable energy production.[1] These science-based innovations, and the real-world changes they both bring to and through policy, are mostly adopted by western societies without much public debate or controversy; the public is often not even aware of them. Such technology development is often characterized by uncertainty and a lack of knowledge about its manifold and unintended consequences, however, and involves not only opportunities, but also poses risks for societies. Particular members and groups of societies consistently refer critically to the possible negative effects of technology innovations, to profound ethical dilemmas, to power relations, and express fundamental concerns about acceptance. These concerns are often accompanied by the general question of whether new technologies will change society in the future for the better or for the worse (see Pidegeon et al. 2017). As a prime example, the longstanding debate around green biotechnology in Europe (e.g., for energy crops) can be used to illustrate how conflicts around (potential) risks can arise and how these debates are often accompanied by both a strong polarization of opinions and a social reinforcement of risk perceptions (EFS 2019; Bonfadelli 2012; Bauer/Gaskell 2002). The reasons for these controversies do not indicate a lack of formal knowledge about technologies (»deficit model«) that needs to be increased, as has long been assumed in science and risk communication research. Instead, most agree that a »multi-way« approach to risk communication is needed (Balog-Way et al. 2020), in which public participation in dialogue and deliberative processes is particularly important, such as in participatory technology assessment (pTA) procedures (see Pidgeon

1 The emergence and upscaling of such technologies are supported by political concepts, such as ›a sustainable bioeconomy for Europe‹ or by Germany's ›National Bioeconomy Strategy‹.

2021, for a discussion; Fiorino 1990). According to Webler and Tuler (2018: 5), the public's dialogic involvement will bring together different types of knowledge and experiences that also offer epistemological contributions. Furthermore, dialogue processes can improve people's ability to resolve conflicts constructively, thereby increasing the legitimacy of risk decisions and fostering greater trust in science, and the policymaking process, and promoting the democratic ideal of empowering diverse groups and subjects (Jardine/Driedger 2014). With this in mind, this article is dedicated to research on a participatory technology assessment (pTA) procedure; specifically, the Citizen Council on biomass production in the Munsterland, Germany 2018. To that end, the article is divided into four parts. First, we outline the relevance of a mutual understanding of risk assessment and the role played by pTA-procedures in the bioeconomy field. It is important to frame the specific relationships of issues, positions, and actors in order to derive conflicting patterns, and thus the existing potential risks and opportunities that can be deliberated with the citizens; this should take place prior to the initiation of a Citizen Council on biomass production. Therefore, we proceed by presenting some relevant patterns of conflict that we have identified throughout our analysis. Following this, we introduce the concept of Citizen Councils in greater detail and describe their concrete implementation. Finally, we draw conclusions from our experiences and provide recommendations.

2. Communicating Risks in a Participatory Manner

Biogas plants, agri-photovoltaics (Duttmann et al. 2020), and other technologies such as precision farming[2] and modified crops are both changing agricultural management and increasing the visibility of the technological artefacts of energy and product production. These changes are driven by political concepts in Germany, such as ›the National Bioeconomy Strategy‹ (BMEL/BMBF 2020).[3] The importance of these concepts has increased gradually in recent years at the political level, worldwide, nationally, and regionally (BMBF 2021a; BMBF 2021b). The hope is that we arrive at a more sustainable economy, through (bio-)technology-driven developments in particular, which at least partially replaces[4] existing fossil resources and materials while also ensuring food se-

2 Precision farming refers to a method of location-differentiated, and targeted management, of agricultural land. The term encompasses a subset of digital process technologies in the context of digitalization in agriculture.

3 A distinction must be drawn between national and regional mission statements, as well as between strategic concepts and their implementation. At best, mission statements provide an orientation and depict possible future developments, but not the concrete implementation thereof, including measures and responsibilities. Conflicts resulting from differing objectives repeatedly arise here, given that different interests and positions often clash.

4 Which agricultural biomass is ultimately used for which purpose has not yet been comprehensively researched scientifically, given that there are inconsistencies between individual data sources. The most illustrative example is still the silage corn and green plants in the categories of animal feed and energetic use. Here, it is already assumed that there will be a deficit, that more will be used than will be available (Szarka et al. 2021).

curity (cascade use principle).[5] Agriculture, and therefore farmers, play a crucial role, as do forestry and fisheries. Furthermore, both local residents and consumers alike are affected by such changes, and their involvement and acceptance are crucial for future realization. This is because such widespread changes can generate conflict and controversy about potential risks[6] or even outright resistance or rejection. Communication activities about these policies and technologies, which exclude critical perspectives or local experiences, can contribute to conflicts and rejection in this context. In this way, the communication does not address the relevant target groups or their arguments about the direction. Rather, information is often only provided in a one-sided manner when the technologies are ready to be implemented. The direction and management of activities taking place within the bioeconomy and biotechnological developments have also been discussed, primarily in scientific, economic, and political circles and less commonly in public, with civil society, or with those directly affected (Lehmann 2021; Hempel et al. 2019). However, focusing only on a few groups can lead to the exclusion of important bodies of knowledge, which are crucial to implementing an acceptable (Webler/Tuler 2018; Kamlage et al. 2020) and sustainably organized (Voorberg et al. 2014) bioeconomy in the future.[7] We will argue for a constitutive understanding (see Rickard 2019) in order to more broadly assess possible risks and potentials in contrast to a *top-down* approach, typified by a one-way and linear understanding of communication. Following such an understanding of communication, balanced (pros and cons) information and knowledge are developed in a target group-oriented way, which enables an argumentative weighing of chances and risks and creates a transparent and trustworthy knowledge transfer (»democratic model understanding of risk communication«, see Rowan 1994; Priest et al. 2003; Jovchelovitch 2007; Renn 2008). Several decades worth of experience have already been accrued about how participatory procedures can be implemented to identify the potential risks and conflicts surrounding technology as early as possible. Citizens, who do not represent any organized interests (Abels/Bora 2013), become involved through procedures of pTA (Böschen et al. 2021). These »lay citizens«[8] are brought

5 Cascading biomass from plants is used here; in addition to using biomass as food and animal feed, it is also used for oils and fats for the chemical industry, sugar for chemical-technical industries (e.g., for bio-plastic or plant fibres for textile production). Alternatively, residual and waste materials can be used, such as manure, for bio-energy or for bio-fuels (Iost et al. 2020).

6 Risk is defined here, after Dahinden/Schanne (2009: 70), »as the process of systematically weighing the advantages and disadvantages of different and in principle uncertain decision options«. Thus, the preoccupation with risk presupposes a minimum degree of ability to actually shape the future and, thus, to prevent undesirable events through precautionary action (Sellke/Renn 2019).

7 There is a public interest in and a desire for sustainable agriculture. An environmental awareness study in Germany showed that the respondents see clear deficits and, thus, a pressing need for action with regard to a stronger environmentally-compatible orientation. With regard to most of the goals surveyed, the prevailing assessment is that not enough is being done. This applies first and foremost to the goals of »reducing food waste« (89 percent), »halting the decline in biodiversity« (86 percent) and »ensuring the welfare of farm animals« (85 percent) (BMU/UBA 2020)

8 Non-organized citizens do not usually have the expert knowledge on the topic to be acted upon, but they do have life-world backgrounds and experiences as well as everyday morals, which only include fixed opinions and strategic interests to a limited extent (Dienel 2002).

together to ascertain the pros and cons, outlined by experts, and contribute their knowledge and perspectives, weigh in on possible risks, and to develop recommendations for either policy or science (e.g., Dryzek et al. 2019).[9] This has the potential to stimulate a mutual learning process and to spark a dialogue between experts and citizens. The goal is an assessment of the potential opportunities and risks involved in technical innovations and in the development of new ideas, as well as including an ›advisory effect‹ on political decision-making processes.[10] The focus is on discussing key questions about how a particular technology might develop in the future, who will benefit or be harmed by these developments, what values are at stake, and whether desirable or unintended consequences will result (e.g. Kurath/Gisler 2009). There is hope that key research and political decisions can still be influenced, while the polarization of opinions that often occurs with many controversial issues downstream could be avoided by giving an area to these questions through dialogue at an early stage. The condition for the creation of such a dialogical space is the analysis of existing risk (perceptions) and through an analysis of past and current conflict patterns; this also allows for the identification of actors and contents. This identification of origins, developments, arguments, and positions within the population, and among those potentially affected in particular, helps to better understand possible risks or reservations, but also resistance and protest, and dialogical content can be derived from this.[11] To this end, we have analysed literature and conducted research at the local level using ethnographic methods, such as participant observation. We focused on the already established use path of the bioenergy crop corn for the realization of the Citizen Council for plant biomass in Munsterland.[12] This pathway has stood for specific bioeconomic practices in both Munsterland and in Germany more generally for about 15 years, which already shows a high cultural diversity of conflict patterns and risk assessments. The findings serve as a starting point for initiating dialogue-oriented processes, such as the Citizen Council, in which ways of dealing with risks and opportunities can be found as a result of increasing (and more sustainable) bioeconomic activities.

---

9 The degree of influence that these recommendations have on political decision-makers has not been thoroughly researched to date, due to the low level of dialogue procedures in Germany (see Wagner 2019).

10 However, the various formats are an upstream consultative process that can, and should, be taken up by political institutions that have been legitimized through elections.

11 In this context, conflicts about possible risks posed by biotechnological developments are above all also ›value conflicts‹ (Dahrendorf 1962). These conflicts, as specific risk conflicts, are characterized by a high degree of unknowing, since they refer to an uncertain future that is shaped by normative presuppositions.

12 We selected the example of Munsterland because that region has a) a long farming tradition and b) a high proportion of biomass production that utilizes corn (including biogas facilities) for energy production. Therefore, we assume that a lot of people in the region have been affected by the negative, and sometimes unintended, consequences of large-scale biomass production. These peoples‹ direct concerns raise the chance of a high level of reflection on risks and negative aspects of the technology being examined.

3. Risk Patterns: Learning from Corn

It is worth examining already established utilization paths, such as corn as an energy source and with corn starch as a bio-based feedstock, in order to learn more about assessing potential risks for society, concerning the development of conflict in specific, in order to develop anticipatory strategies to deal with such conflict. We analysed the existent literature and spoke with local residents, farmers, civil society organizations, academics, and policymakers in order to acquire an understanding of existing patterns of conflicts around corn. For this purpose, we chose a region in which corn cultivation has been very important for a long time. Corn is an outstanding example whose utilization pathway in the existing bioeconomy has been well researched over the past 15 years and is widely cultivated in Germany's Munsterland region. As a true all-rounder, corn can meet the diverse needs of people and is also compatible with the existing ideas of bioeconomic processes. Corn is grown almost everywhere in the world today, due to its flexible location requirements.[13] While the cultivation of corn as food is predominant in countries in the global South, silage corn is mainly cultivated in industrialized nations. In Germany, this has been used as animal feed and as an energy source in the form of biofuels (bioethanol), silage corn for biogas plants (FNR 2018), and as a feedstock for bioplastics since 2004.[14] Different ways of utilizing corn were commonly the source of controversial and public debates in the past, especially since 2005, when monocultural cultivation was significantly expanded.[15] Complaints were made about the »yellow plague« or the »cornification of the landscape«, which intensified land-use competition because fallow or grassland areas were displaced for the cultivation of corn monocultures.[16] In addition, the nutrient-intensive cultivation (e.g., the pollution of groundwater with nitrates), the use of chemical pesticides, and the conspicuously high growth of corn as well as its utilization in biogas plants repeatedly led to local controversies between locals and stakeholders from the arenas of tourism, nature conservation, and agriculture (see Reinermann et al. 2020). Criticisms of corn cultivation and its utilization include the loss of biodiversity, the montane landscape, as well as health and economic impacts on local residents (Schleer et al. 2016; Huth et al. 2019; Glemnitz et al. 2010; Schuster et al. 2018). Another result of the growing demand for corn is demonstrated in the *tortilla crisis* that was triggered by stock market speculation in 2007 (Hübner/Kralisch 2011).

13 In 2017, the global area found beneath corn was about 180 million hectares, which represents an increase of 50 percent compared to the year 2000. Of this, 2.5 million hectares were located in Germany alone.

14 This represents the largest share of German corn production with 2.1 million hectares under cultivation and 99 million tons of silage corn as livestock feed and substrate for biogas production. Grain corn for direct human consumption, conversely, yields only 4.5 million metric tons (DMK 2019).

15 Three cultivated areas corresponded to approx. 78,800 hectares for grain corn and approx. 216,000 hectares for silage corn in North-Rhine-Westphalia (NRW) (Information und Technik NRW 2021).

16 In Germany, this corn is used as animal feed and, since the EEG amendment in 2004, for energy use in the form of bio-fuels (bio-ethanol), as corn silage for bio-gas plants (FNR 2018), and as a feedstock for bio-plastics.

Furthermore, as a result of the »tank-or-plate debate«, ethical concerns have repeatedly been raised as to whether the use of food corn for the production of bioenergy is permissible at all (Zichy et al. 2014), given that it competes with the claimed land, which is a prerequisite for price increases for agricultural products (Banse et al. 2011). In Germany, both politicians and scientists alike have responded to parts of these criticisms and have developed political measures to limit the cultivation of corn (»Maisdeckel«), as well as technological processes, in order to be able to use more waste and residual materials for energy production (Herbes et al. 2014). Some of these conflicting goals remain present, and the current debates about bioeconomy are once again bringing them to the fore at the global and local levels. For example, whether sufficient land is available for exploitation remains an open question (Spangenberg/Kuhlmann 2020; Börner 2019). Furthermore, there is the risk of higher biomass imports from countries in the global South, which may be accompanied by an increased externalization of environmental and social costs. Critics see further potential risks in indirect land use, by converting green land to cropland or by using fertile soils for other consumer goods instead of food. In addition, new technological processes will lead to conflicting goals, such as with the use of energy corn in biogas plants for example. Schuster et al. (2018) identified 26 citizens' initiatives in Germany that opposed the construction and expansion of biomass utilization plants. The arguments behind the initiatives mainly referred to health and nature conservation aspects (noise and odour pollution, increased traffic, groundwater pollution, loss of species), in addition to economic reasons (loss of property values and rising lease prices; see also Fettke 2019: 284ff.). Another example concerns (new) genome editing methods which are associated with the hopes of producing modified organisms with higher crop yields or better climate resistance. Critics point out that, on the one hand, the corn plants were bred much too high and one gets lost in »corn tubes« (Reinermann et al. 2020: 20); on the other hand, critics have mentioned that it is not currently known whether the metabolism of genetically modified plants, for example, changes in the long term or what effects these will have on existing ecosystems (Guttenberger 2021).[17] Overall, and by using corn as an example (Tab. 1), some of the prevailing patterns can be broadly categorized into areas of conflicts, conflict issues, and conflict participants.

17 In surveys, respondents in Germany were in favour of a precise risk assessment measure, expressed their support for a detailed labelling requirement for old and new genetic modifications, and a large proportion were opposed to new genetic technologies (Guttenberger 2021).

Table 1: Overview of conflict fields, topics, and their actors

Conflict fields	**Conflict subjects**	**Conflict parties**
Seeds and Cultivation	monocultural cultivation intensified land-use competition chemical pesticides loss of biodiversity competition for land modified crops tank-plate debate food speculation	Farmers Nature Conservancy Tourism associations Local residents Politicians Scientists
Processing technologies	health and nature conservation aspects of biogas plants promotion of mass livestock	

Following this analysis, we designed the Citizen Council to discuss the current conflict issues and to explore the question of: *What a sustainable plant-based biomass production could and should look like in the future*? Thus, the council's aim was not just to discuss scientific and technical risks and their concepts, but also to discuss the impact of certain technical and scientific options among those affected and the parenthetical normative issues, as well as to communicate these as recommendations to policymakers.

4. The Citizen Council

Citizen Councils follow the general concept of micro-deliberation (Chambers 2009) which basically includes the institutionalization of forums designed for a small-scale, face-to-face communication, and deliberation. Citizen Councils, however, fall under a subdomain of micro-deliberation often referred to as »mini publics« (for an overview see Smith/Setälä 2018). Other examples are Planning Cells (Dienel 2002), Citizen Juries (Crosby 1995), and Consensus Conferences (Joss/Durant 1995), which has garnered a great deal of academic attention in recent years. The Citizen Council was initiated and developed first by the »Center for Wise Democracy« in Seattle in order to »find solutions to urgent social problems« (Nanz/Fritsche 2012: 50; Rough 2002). The original procedure was transposed from Seattle to Vorarlberg in Austria (Strele et al. 2012). As part of Voralberg's federal government, the ›Office of Future-related Issues Austria‹ has been experimenting and gaining experience with the method in a wide variety of both local and state-wide occasions for more than a decade now.[18] As a consequence, they have further developed and adapted the concept to the region's needs and conditions. Today, Citizen Councils are organized according to different organizational principles: they typically consist of twelve to fifteen citizens who are selected at random in order to

18 More information about Citizen Councils can be found at the following address: https://www.buergerrat.net/english-version/[Accessed 10.06.2022].

obtain a heterogeneous group of participants.[19] These lay citizens deliberate together for a day and a half. The Councils have a clearly defined aim and topic, starting point and end point, they work with the support of competent facilitators, and integrate experts as well as stakeholders when necessary. Thus, these processes rest upon the idea of a reasoned exchange of information, ideas, and arguments among participants who, ideally, consider each other as equals. Joint recommendations are formulated at the end which are then received and commented upon by the political representatives or by the administration and are discussed and supplemented by the interested public. A strong focus on trust-building and an open, respectful atmosphere among the participants is enabled because of its relatively small size. These processes are organized and structured by – ideally impartial and competent – facilitators in order to further ensure that the reasoned exchange and weighting of arguments takes place on the basis of equality and non-domination. These intermediaries both introduce and enforce rules of communication, apply techniques for collaboration, ensure inclusive deliberation, and structure the results of the dialogue (Landwehr 2014). By using a specific facilitation method, referred to as ›dynamic facilitation‹, the participants' arguments and comments are grouped into four basic categories: problems, solutions, concerns, facts and figures. The design and implementation of these dialogue-oriented participation processes are guided by the principles of the ›Art of Hosting‹. A community of international practitioners stand behind this approach and share a common, normatively grounded understanding of the ethics of participation, as well as a canon of methods and techniques such as practical design frameworks of ambitious collaboration and co-creation. In a nutshell, the ›Art of Hosting‹ offers »a methodology focused on engaging diverse groups of stakeholders to make progress on shared challenges« (Sandfort/Sarode 2021: 412). All in all, the Council's organizational principles both stimulate and foster an informed opinion and will-formation within the groups, and this increases the chances that a consensus will be reached, or at least for an acceptable amount of dissent. The Citizen Council has a consultative function and is meant to complement representative democracy while pursuing the following overarching goals:

- offer a designed communication space for informed and ambitious opinion- and will-formation about relevant issues being examined;
- promote a culture of cooperation among participants as well as a constructive handling of conflicts on the basis of trust, mutual understanding, and exchange; and
- develop jointly supported, common good-oriented perspectives and acceptable solutions.

As mentioned previously, we have adopted and applied the concept of the Citizen Council in order to pose specific questions about a sustainable plant-based biomass produc-

19 Random selection is intended to guarantee a cross-section of the population in order to increase the legitimacy of the deliberation's results and the recommendations for action (for which a representative cross-section of the population is required).

tion; Councils have not yet been implemented with this specific purpose in mind.[20] In the past, other methods have attracted academic attention in the area and have been considered to be more appropriate for participative technology assessment. Consensus Conferences (Joss/Durant 1995) or Planning Cells (Dienel 2002), for instance, offer timely spaces with extended expert consultation and informed deliberation. Our analysis of these pioneering methods showed that lay citizens were able to democratically engage in discussions about advanced technologies, and their potential consequences, but that both the time-consuming element of participation and the topic at stake raise significant barriers for engagement (Kleinman et al. 2009). In contrast to the aforementioned approaches, the Citizen Council involves experts only on a limited basis and takes only one and a half days. Thus, it represents an easily accessible approach that incurs comparatively small costs, involves a lower degree of organization, and requires less individual effort on the participants' part. However, this poses the question of whether or not the Council provides solid outcomes. To answer this, among other questions, we initiated a Citizen Council about the production of plant biomass in the Munsterland region and in other areas of North Rhine-Westphalia (NRW) (Kamlage et al. 2019) in the winter of 2018. We selected twelve citizens at random[21] to discuss the opportunities and risks associated with the cultivation and use of plant biomass. The participants were asked to take a close look at corn's already established utilization path and were asked to discuss sustainable alternatives to biomass production. The process was supported by contributions from civil society, business, and academia, which were processed using graphic recording, supplemented by an exhibition of biobased products, different methods like ›World Café‹ or the ›Fishbowl-Method‹ were employed for discussion and reflection, and participants evaluated the Council using a questionnaire. We also designed a specific structure and divided the Council into four phases.

20 Against the background of new technological developments in agriculture, which are supposed to enable more sustainable management, only two processes in Germany could be identified that deal with the future of technology and agriculture and include the perspective of citizens at an early stage: The German Federal Institute for Risk Assessments‹ (BfR) Consumer Conference on Genome Editing 2019 and »Ecologically sustainable: How do we want to live, do business and work in 2030?«, an Integrated environmental program by the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (2016). More procedures can be found in the context of the ›Energiewende‹, and the changing landscape, but here the procedures are rarely used at an early stage, instead only when the conflicts have already arisen (Radtke et al. 2020).

21 The Institute for Democracy and Participation Research (IDPF) selected 396 citizens in the city of Münster and the surrounding districts of Coesfeld, Steinfurt, and Warendorf for our Citizen Council. All 396 citizens were personally invited by letter and an expense allowance was offered. The basis for the selection was the population registration data provided by the municipalities to the IDPF. Of the 48 people who responded, a group of 15 participants was selected based on the criteria of age, gender, and place of residence, of which 12 people ultimately took part. The composition was only conditionally balanced: 2/3 of the participants were male and half were over 50 years old. The age structure was balanced, although there was a focus on those aged 50 to 63. While the occupation was still somewhat average (17 % retired, 17 % student/trainee, 17 % self-employed, 34 % employed, and 8.5 % not specified), the highest level of education attained was above average (34 % university degree diploma and 17 % university of applied sciences degree).

Welcome and Get in touch

This phase forms the basis for the rest of the process. It lays the foundation for a trusting, creative, and constructive working atmosphere. Participants are welcomed individually and get to know each other in person. The aim is to create a space in which everyone feels comfortable and ready to participate. This can be facilitated by designing the room in an appealing way, facilitating informal conversations, offering food and drinks, as well as small games and other interactions that may also facilitate access to the topic at hand.

Information and Consulting

Various opportunities and risks involved in the cultivation of renewable raw materials were highlighted by experts in order to balance out an expertise gap among the participants and to allow practical and scientific expertise to flow into the information and consultation phase. Following the discussion of existing conflict issues, and the risk perspectives articulated therein, we invited three experts who:

1) addressed the ecological aspects in plant biomass cultivation, as well as global and local interdependencies, from a civil society point of view;
2) addressed the political framework and strategies for sustainable production; and
3) highlighted scientific options, such as alternative plants and their cultivation.

Since the experts only have an advisory function, and the focus is on the discussion that takes place among the participants, the experts should not present their knowledge by means of a formal lecture, if possible, but rather in a sitting circle, for example, and more in the form of a discussion.

Evaluation and preparation of recommendations

A Citizen Café took place in the third phase, in which the participants discussed and developed policy recommendations. This adaptation of the *World Café* method (Brown/Isaac 2005) was applied to promote exchange, and to bring together knowledge and experience in order to develop new creative ideas within a short period of time. The most important results were written down and were presented in a plenary session held later that same day. The three questions that the participants were asked to address were:

- What are the opportunities and challenges involved in the current cultivation of biomass?
- How should plant cultivation be designed in the future, in view of these opportunities and challenges?
- What measures are needed for this and who should implement them?

Tab. 2 summarizes the main results of the discussion, regarding risks and opportunities, as well as the recommendations for action that were identified. The participants agreed that a bioeconomy can only be sustainable if it is both economically and ecologically viable. The desire for model regions in which sustainable production practices, in particular, can be tested was emphasized.

Table 2: Overview of the discussion's results (Kamlage et al. 2018)

<table>
<tr><th>Risks from the perspective of the Citizen Council:</th><th>Recommendations for Action to mitigate risks and to seize the opportunities</th></tr>
<tr><td>Monocultural cultivation;
The loss of biodiversity;
The danger of increasing crop failures as a result of climate change; and
The increasing land use and the growing competition for land</td><td rowspan="3">A more efficient and innovative land use;
Develop new plant species that are resistant to the impacts of climate change;
Link existing scientific, economic, and political expertise along the value cycle;
Implement model regions for sustainable biomass production and for the trial cultivation of genetically modified, low-input crops in a regulatory framework</td></tr>
<tr><td>Opportunities from the perspective of the Citizen Council:</td></tr>
<tr><td>Marginal land for energy crops: marginal land that cannot be used for agricultural production, can be used for innovations, such as the cultivation of energy crops; and
Urban gardening/agriculture for green cities.</td></tr>
</table>

Reflection and Outlook

In the last phase, we applied the ›Fishbowl-Method‹[22] in order to enable all of the participants to share their experiences. The appreciative communication and the possibility to take different perspectives were perceived by the participants as very valuable. Concerns were expressed as to whether the recommendations would be taken seriously or whether or not they would be implemented by decision-makers. In any case, the recommendations were expected to flow into further scientific work and will be fed back into politics and administration, with a subsequent additional request for comments.

5. Conclusion and Recommendations

The analysis of the Citizen Council showed that lay citizens, as a group of people from diverse backgrounds and with different perspectives and voices are able to deliberate and to discuss complex issues in a well-arranged setting (Dryzek et al. 2019: 1145), even if they mostly had no explicit (expert) knowledge about the issues under examination. All in all, the participants revealed a rather optimistic and opportunity-based view of

22 An inner and an outer circle of chairs were formed. The participants take turns sitting in the inner circle and expressing their opinions and positions in order to discuss them with others.

the issue of bioeconomy and biomass production. During the course of the participation process, the perspective altered from a sceptical perspective, emphasizing risks and negative consequences, towards a more optimistic view. The topic, however, placed high demands upon the Council's participants. It can be assumed that the sophisticated and highly technological topic led to the fact that some people took a step back and did not respond to the invitation to participate in the process. An informed debate within the Council was also slightly hampered by the fact that the participants felt unable to deliberate on the issue in the beginning, due to a lack of real-world experiences or due to a lack of connection to the topic. As a consequence, a lot of time and attention had to be spent to inform the participants (with support from experts) about the multidimensional issues of bioeconomy, biomass production, and related risks and consequences. This left far too little time at the end of the process and made it difficult to carefully formulate recommendations. Spending more time introducing the topic to, and reflecting upon it with the participants would have yielded added value. Unfortunately, Citizen Councils provide only a limited time frame, which posed a limiting factor for better outcomes in terms of informed and reflected recommendations in our case. Alternative design choices and the framing of the topic at stake could potentially remedy the problem of having insufficient time for the information phase. Widely unknown terms and concepts are not very suitable for communication and deliberation with lay citizens. It would have been better to break the topic down in terms of specific issues and reframe terms in a manner that is easier to approach and that is more related to the participants' everyday experiences. Other thematic areas that require further attention are, for example, the powerful relationship between speakers and non-speakers: how can less-speaking people also be included in the deliberation? The selection criteria and the experts employed, as well as the adequate and helpful criteria by which to weigh the argumentative pros and cons, must also be conducted as neutrally as possible. The feedback from the participants, however, showed that they learned and improved their knowledge and even improved their ability to assess potential risks. It is precisely the experts' diverse perspectives that made it easier for them to assess advantages and disadvantages. The debate in the small groups was also perceived as enriching, in that they were able to learn about and to train their deliberative skills. Finally, they perceived the process to be appreciative, in that they were able to contribute their perspectives. All in all, the bioeconomy involves not only opportunities, but also new risks that cannot be solved by experts from the domains of science, politics, and industry alone. Transparent risk communication is crucial for the successful implementation and transformation in the future. Participative technology assessments (pTA-)procedures (like Citizen Councils, Planning Cells, or others) represent appropriate measures by which to not only identify risks and societal consequences of different technologies, but also to provide informed recommendations for the policy process in a more democratic and reciprocal way. These processes open up the political agenda and add societal concerns, which might otherwise be missing, and might even inform and involve citizens to a greater degree. Deliberative processes offer initial opportunities for an exchange of ideas and, at the same time, for the acquisition of new knowledge. There was some room for improvement in terms of the design, implementation, and execution of the Citizen Council. Other big questions that remained unanswered relate to the content of a transforma-

tion of agriculture for a more sustainable bioeconomy itself. Some of these are aimed at formulating a vision and concern the possible path to realizing this vision, like if energetic and material biomass really can sustain the existing consumption demands, or if we instead need alternative ideas of prosperity which take a look at other concepts of growth and consumption? From a sustainable science perspective, such questions always include a normative dimension that can only be answered by society as a whole.

Bibliography

Abels, Gabriele/Bora, Alfons (2013): »Partizipative Technikfolgenabschätzung und -bewertung«, in: G. Simonis (Ed.), Konzepte und Verfahren der Technikfolgenabschätzung, Wiesbaden: VS Verlag, pp. 109-128. https://doi.org/10.1007/978-3-658-02035-4_7.

Balog-Way, Dominic/McComas, Katherine/Besley, John (2020): »The Evolving Field of Risk Communication«, in: Risk analysis: an official publication of the Society for Risk Analysis 40.S1, pp. 2240-2262. https://doi.org/10.1111/risa.13615.

Banse, Martin/van Meijl, Hans/Tabeau, Andrzeji/Woltjer/Geert/Hellmann, Fritz/Verburg, Peter V. (2011): »Impact of EU biofuel policies on world agricultural production and land use«, in: Biomass and Bioenergy 35.6. doi.org/10.1016/j.biombioe.2010.09.001.

Bauer, Martin W./Gaskell, George (Eds.) (2002): Biotechnology: the making of a global controversy, New York, USA: Cambridge University Press.

Bonfadelli, Heinz (2012): »Fokus Grüne Gentechnik: Analyse des Medienvermittelten Diskurses«, in: Marc-Denis Weitze/Alfred Pühler/Wolfgang M. Heckl et al. (Eds.), Biotechnologie-Kommunikation. Kontroversen, Analysen, Aktivitäten. acatech DISKUSSION, Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, https://doi.org/10.1007/978-3-642-33994-3_7.

Börner, J. (2019): Nationale Bioökonomie Strategien und Herausforderungen für eine globale Nachhaltigkeits-Governance. Vortrag auf der Tagung »Bioökonomie und Gesellschaft« am 10./11.03.2019, Tutzing. Unpublished.

Böschen, Stefan/Grunwald, Armin/Krings, Bettina-Johana/Rösch, Christine (Eds.) (2021): Technikfolgenabschätzung. Handbuch für Wissenschaft und Praxi, Baden-Baden: NOMOS. doi.org/10.5771/9783748901990.

Brown, Juanita/Isaacs, David. (2005): The World Café. Shaping Our Futures Through Conversations That Matter, New York: McGraw-Hill Professional.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2021a): Bioökonomie in den Bundesländern. https://biooekonomie.de/themen/biooekonomie-in-den-bundeslaendern [Accessed 28.10.2021].

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2021b): Bioökonomie weltweit. https://biooekonomie.de/en/topics/in-depth-reports-worldwide [Accessed 28.10.2021].

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)/Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2020): Nationale Bioökonomiestrate-

gie. https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/bioeokonomie-nachwachsende-rohstoffe/nationale-biooekonomiestrategie.html [Accessed 13.09.2022].

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) & Umweltbundesamt (UBA) (2021): Umweltbewusstsein in Deutschland 2020. https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltbewusstsein-in-deutschland-2020 [Accessed 30.03.2022].

Chambers, S. (2009): »Rhetoric and the public sphere: Has deliberative democracy abandoned mass democracy?«, in: Political Theory 37.3. DOI: doi.org/10.1177/0090591709332336.

Crosby, N. (1995): »Citizens juries: One solution for difficult environmental questions«, in: Ortwin Renn/Thomas Webler/Peter Wiedemann (Eds.), Fairness and Competence in Citizen Participation Evaluating Models for Environmental Discourse, Dordrecht: VS Verlag, pp. 157-174.

Dahinden, Urs/Schanne, Michael (2009): »Wissenschafts- und Risikokommunikation«, in: Urs Dahinden/Daniel Suess (Eds.) Medienrealitäten, Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft, pp. 69-88.

Dahrendorf, Ralf (1962): Gesellschaft und Freiheit. Zur soziologischen Analyse der Gegenwart, München: Piper.

Dienel, Peter C. (2002): Die Planungszelle. Der Burger als Chance. 5. Auflage, mit Status report 2002, Wiesbaden: Westdeutscher Verlag GmbH. DOl: 10.1007/978-3-322-80842-4.

DMK (2019): Fakten zum Maisanbau in Deutschland. http://www.maiskomitee.de/Fakten/Statistik/Deutschland [Accessed 28.10.2021]

Dryzek, John S./Bächtiger, André/Chambers, Simone/Cohen, Joshua/Druckman, James N./Felicetti, Andrea/… & Warren, M. E. (2019). The crisis of democracy and the science of deliberation, in: Science 363.6432, pp. 1144-1146.

Duttmann, Rainer/Kühne, Olaf/Weber, Florian (2020): Landschaft als Prozess: Raum-Fragen: Stadt – Region – Landschaft, Wiesbaden: VS Verlag.

European Food Safety Authority (EFS) (2019): Food safety in the EU. https://data.europa.eu/doi/10.2805/661752.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) (2018): Bioenergie: Energiepflanzen. https://bioenergie.fnr.de/bioenergie/energiepflanzen/ [Accessed 29.03.2021].

Fettke, Ulrike (2019): »Kommunale Energieprojekte als Lokalpolitikum«, in: Radtke, Jörg/Canzler, Weert/Schreurs, Miranda A./Wurster, Stefan (Eds.), Energiewende in Zeiten des Populismus, Energietransformation, Wiesbaden: VS Verlag, pp. 263-293.

Fiorino, Daniel J. (1990): »Citizen participation and environmental risk: A survey of institutional mechanisms«, in: Science, Technology, & Human Values 15, pp. 226-243. http://www.jstor.org/stable/689860 [Accessed 23.05.2022].

Glemnitz, Michael/Platen, Ralph/Hufnagel, Johannes (2010): »Auswirkungen des landwirtschaftlichen Anbaus von Energiepflanzen auf die Biodiversität – Optionen in der Anbaugestaltung«, in: Michael Reich/Stefan Rüter (Eds.), Energiepflanzenanbau und Naturschutz. Umwelt und Raum. Vol. 1, Göttingen: Schriftenreihe Institut für Umweltplanung, Leibniz Universität Hannover, pp. 77-90.

Guttenberger, Sophia (2021): Neue Umfrage zeigt: Mehrheit der Deutschen will strikte Regeln für neue Gentechnik. http://www.umweltinstitut.org/aktuelle-meldungen/

meldungen/2021/gentechnik/umfrage-mehrheit-der-deutschen-will-strikte-regeln-fuer-neue-gentechnik.html [Accessed 28.10.2021].

Hempel, Corinna/Will, Sabine/Zander, Katrin (2019): Bioökonomie aus Sicht der Bevölkerung. Thünen Working Paper 115, Braunschweig, April 2019. https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn060609.pdf [Accessed 24.05.2022].

Herbes, Carsten/Jirka, Eva/Braun, Jan/Pukall, Klaus (2014): »Der gesellschaftliche Diskurs um den ›Maisdeckel‹ vor und nach der Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) 2012«, in: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society 23.2, pp. 100-108.

Hübner, Rico/Stefanie Kralisch (2011): »Ein Rückblick auf die ›Tortilla Krise‹«, in: VWU Mitteilungen 111, pp. 15-17. https://www.vwu.wzw.tum.de/fileadmin/user_upload/Mitteilungen/VWUHeft111.pdf [Accessed 28.10.2021].

Huth, Eva/Paltrinieria, Sabine/Thiele, Jan (2019): »Bioenergy and its effects on landscape aesthetics – A survey contrasting conventional and wild crop biomass production«, in: Biomass and Bioenergy 122, pp. 313-321.

Information und Technik NRW (2021): Vorläufige Ergebnisse der repräsentativen Bodennutzungshaupterhebung in Nordrhein-Westfalen 2020 und 2021. Ackerland der landwirtschaftlichen Betriebe nach Kulturarten sowie nach Regierungsbezirken. https://www.it.nrw/sites/default/files/atoms/files/239_20.pdf [Accessed 04.04.2022]

Jardine, Cynthia G./Driedger, Michelle S. (2014): »Risk communication for empowerment: An ultimate or elusive goal?«, in: J. Árvai/L. Rivers III (Eds.), Effective Risk Communication, New York: Earthscan Publications from Routledge, pp. 258-276.

Iost, Susanne/Geng, Natalia/Schweinle, Jörg/Banse, Martin/Brüning, Simone/Jochem, Dominik/Machmüller, Andrea/Weimar, Holger (2020): Setting up a bioeconomy monitoring: Resource base and sustainability. Thünen Working Paper 149, Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut. DOI:10.3220/WP1593762669000.

Joss, Simon/Durant, John (1995): »The UK national consensus conference on plant biotechnology«, in: Public Understanding of Science 4.2, pp. 195-204.

Jovchelovitch, Sandra (2007): Knowledge in context: representations, community and culture, London: Routledge. DOI:10.4324/9780203968895.

Kamlage, Jan-Hendrik/Warode Jan/Reinermann Julia Lena/de Vries, Nicole/Trost, Esther (2020): »Von Konflikt und Dialog: Manifestationen der Energiewende in den Transformationsfeldern Netzausbau, Biogas und Windkraft«, in: Rainer Duttmann/Olaf Kühne/Frank Weber (Eds.), Landschaft als Prozess. RaumFragen: Stadt – Region – Landschaft, Wiesbaden: Springer VS, pp. 603-633.

Kamlage, Jan-Hendrik/Reinermann, Julia-Lena/Stengel, Oliver/Nicole de Vries (2019): Bürger*innenrat »Biobasierte Wirtschaft?! Welche Folgen hat das für meine Region?«: Ergebnisbericht (2018). https://dialogbiooekonomie.de/wp-content/uploads/KWI_BioDisKo_Broschu%CC%88re_Buergerrat_final.pdf [Accessed 14.10.2021].

Kleinman, Daniel Lee/Delborne/Jason A./Anderson, Ashley A. (2009): »Engaging citizens: The high cost of citizen participation in high technology«, in: Public Understanding of Science 20.2, pp. 221-240. DOI: 10.1177/0963662509347137.

Kurath, Monika/Gisler, Priska 2009: Informing, involving or engaging? Science communication, in the ages of atom-, bio- and nanotechnology. DOI: 10.1177/0963662509104723.

Landwehr, Claudia (2014): »Facilitating deliberation: The role of impartial intermediaries in deliberative mini-publics«, in: Deliberative mini-publics: Involving citizens in the democratic process, pp. 77-92.

Lehmann, Rosa (2021): »Knowledge, Research, and Germany's Bioeconomy: Inclusion and Exclusion in Bioenergy Funding Policies«, in: M. Backhouse et al. (Eds.), Bioeconomy and Global Inequalities, New York: Palgrave Macmillan, pp. 107-129.

Lokko, Yvonne/Heijde, Marc/Schebesta, Karl/Scholtes, Philippe, Montagu, Marc Van/Giacca, Mauro (2018): »Biotechnology and the bioeconomy – Towards inclusive and sustainable industrial development«, in: New Biotechnology 40.25A, pp. 5-10. DOI: 10.1016/j.nbt.2017.06.005.

Nanz, Patrizia/Fritsche, Miriam (2012): Handbuch Bürgerbeteiligung. Verfahren und Akteure, Chancen und Grenzen, Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung, Schriftenreihe (Vol. 1200).

Pedegeon, Nick/Harthorn, Barbara H./Satterfield, Terre/Demski, Christina (2017): »Cross-National Comparative Communication and Deliberation. About the Risks of Nanotechnologies«, in: Jamieson, Kathleen H./Kahan, Dan/Scheufele, Dietram A. (Eds.), The Oxford Handbook of the Science of Science Communication, Oxford: Oxford University Press 2017, pp. 141-155.

Pidgeon, Nick (2021): »Engaging publics about environ-mental and technology risks: frames, values and deliberation«, in: Journal of Risk Research, 24.1, pp. 28-46. DOI: 10.1080/13669877.2020.1749118.

Priest, Susanna Hornig/Bonfadelli, Heinz/Rusanen, Maria (2003): »The ›Trust Gap‹ Hypothesis: Predicting Support for Biotechnology Across National Cultures as a Function of Trust in Actors«, in: Risk Anal 23.4: pp. 751-66. DOI: 10.1111/1539-6924.00353.

Radtke, Jörg/Drewing, Emelie/Eichenauer, Eva/Holstenkamp, Lars/Kamlage, Jan-Hendrik/Mey, Franziska/Warode, Jan/Wegener, Jana (2020). »Energy transition and civic engagement«, in: Ortwin Renn/Frank Ulmer/Anna Deckert (Eds.), The role of public participation in energy transitions, London: Academic Press Inc., pp. 81-91.

Reinermann, Julia-Lena/de Vries, Nicole/Jan-Hendrik Kamlage (2020): Mais. Eine ethnografische Studie im Münsterland, Deutschland von 2018-2019. Unpublished.

Renn, Ortwin (2008): »Concepts of Risk: An Interdisciplinary Review – Part 2«, in: GAIA 17.2, pp. 196-204.

Rickard, Laura N. (2019): »Pragmatic and (or) constitutive? On the foundations of contemporary risk communication research«, in: Risk Analysis 41, pp. 466-479. https://doi.org/10.1111/risa.13415.

Rough, Jim (2002): Society's Breakthrough: Releasing essential wisdom and virtue in all the people, Bloomington, Ind.: 1st Books.

Rowan, Katherine E. (1994): »The technical and democratic approaches to risk situations: Their appeal, limitations, and rhetorical alternative«, in: Argumentation 8, pp. 391-409.

Sandfort, Jodi/Sarode, Trupti (2021): »Art of Hosting Frameworks and Methods as Participatory Research«, in: Danny Burns, Jo Howard, Sonia M. Ospina (Eds.), The SAGE Handbook of Participatory Research and Inquiry, Los Angeles/London, p. 412.

Schleer, Christoph/Reusswig, Fritz/Calmbach, Marc/Hipp, Tamina (2016): Naturbewusstsein 2015. Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt.

Berlin, Bonn. https://www.researchgate.net/publication/311700078_Naturbewusstsein_2015_Bevolkerungsumfrage_zu_Natur_und_biologischer_Vielfalt [Accessed 13.09.2022].

Schuster, Lena/Hage, Gottfried/Hoppenstedt, Adrian (2018): »Fokus: Bürgerinitiativen gegen Biomasseverwertungsanlagen«, in: Catrin Schmidt/Maxim von Gagern/Martin Lachor/Hage Gottfried/Adrian Hoppenstedt/Lena Schuster/Olaf Kühne/Florian Weber/Albert Rossmeier/Diedrich Bruns/Daniel Münderlein/Franziska Bernstein (Eds.), Landschaftsbild & Energiewende. Vol. 1: Grundlagen. Ergebnisse des gleichnamigen Forschungsvorhabens im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz. http://www.bfn.de/fileadmin/BfN/erneuerbareenergien/Dokumente/LandschaftsbildundEnergiewende_Band1.pdf [Accessed 28.10.2021].

Sellke, Piet/Renn, Ortwin (2019): »Risiko-Governance«, in: Jochen Mayerl/Thomas Krause/Andreas Wahl/Marius Wuketich (Eds.) Einstellungen und Verhalten in der empirischen Sozialforschung, Wiesbaden: Springer VS, pp. 97-125.

Smith, Graham/Setälä, Maija (2018): »Mini-Publics and Deliberative Democracy«, in: Andre Bächtiger/John S. Dryzek/Jane Mansbridge/Mark Warren (Eds.), The Oxford Handbook of Deliberative Democracy. Oxford: Oxford University Press, pp. 300-314.

Spangenberg, Joachim H./Kuhlmann, Wolfgang (2020): Bioökonomie im Lichte der planetaren Grenzen und des Schutzes der biologischen Vielfalt. Eine Studie für den BUND und das denkhaus Bremen. https://denkhausbremen.de/wp-content/uploads/2021/03/Studie-Biooekonomie-final.pdf [Accessed 10.06.2022].

Strele, Martin/Lüdeman, Martin/Nanz, Patrizia (2012): BürgerInnen-Räte in Österreich: Gemeinsames Forschungsprojekt des Lebensministeriums und des Büros für Zukunftsfragen. Ergebnisbericht zur begleitenden Evaluation, Bregenz/Wien. https://www.yumpu.com/de/document/view/19782022/burgerinnen-rate-in-osterreich-vorarlberg [Accessed 10.06.2022].

Szarka, Nora/Haufe, Henryk/Lange, Nora/Schier, Franziska/Weimar, Holger/Banse, Martin/Sturm, Viktoriya/Dammer, Lara/Piotrowski, Stephan/Thrän, Daniela (2021): »Biomass flow in bioeconomy: Overview for Germany«, in: Renewable & Sustainable Energy Reviews 150. https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111449.

Voorberg, William H./Bekkers, Victor J. J. M./Tummers, Lars G. (2014): »A Systematic Review of Co-Creation and Co-Production: Embarking on the Social Innovation Journey«, in: Public Management Review 17.9, pp. 1333-1357. DOI: 10.1080/14719037.2014.930505.

Wagner, Sabine (2019): Lokales Demokratie-Update. Wirkung dialogorientierter und direktdemokratischer Bürgerbeteiligung, Wiesbaden: Springer VS.

Webler, Thomas/Tuler, Seth (2018): »Four decades of public participation in risk decision making«, in: Risk Analysis 41, pp. 503-518. https://doi.org/10.1111/risa.13250.

Zichy, Michael/Dürnberger, Christian/Formowitz, Beate/Uhl, Anne (2014): Energie aus Biomasse – ein ethisches Diskussionsmodell. Wiesbaden: Springer VS.

Teil 4: Bioökonomie in und mit der Gesellschaft diskutieren: Einblicke und Empfehlungen aus der Praxis

4.1. Boosting Debate, Communication and Participation in the Sustainable and Circular Bioeconomy

Insights from EU-Funded Projects

Susanna Albertini and Chiara Pocaterra

1. Introduction

The European Green Deal was presented by the European Commission in December 2019 and aims to steer the transition to a fair and prosperous society, with a modern, resource-efficient, and competitive economy in Europe (European Commission 2019). This will involve the promotion of a new economic action plan to help to modernize the EU's economy and to capitalize upon the opportunities presented by the circular economy, both domestically and globally. The Green Deal is an integral part of the Commission's strategy to implement the United Nation's 2030 Agenda and the Sustainable Development Goals – SDGs – (United Nations 2015), the COP 21 Paris Climate Agreement (COP 21 2015), and the other green priorities that were announced in Commission President von der Leyen's political guidelines (von der Leyen 2019).

The updated Bioeconomy Strategy from 2018 (European Commission 2018a) claims that: »Global challenges like climate change, land and ecosystem degradation, coupled with a growing population force us to seek new ways of producing and consuming that respect the ecological boundaries of our planet.«

The bioeconomy has long been identified as a key element for both smart and green growth in Europe, dating back to the Europe 2020 Strategy that was released in 2010 (European Commission 2010). The bioeconomy already contributes almost 9 % to the EU-27's labor force and 4.7 % to the EU-27's GDP (Ronzon et al. 2020). According to the European Commission, the bioeconomy also includes sectors and systems that comprise »those parts of the economy that use, produce, process, or are driven by renewable biological resources from land and sea – such as crops, forests, fish, animals, and micro-organisms – to produce food, materials and energy«.

The circular bioeconomy can certainly contribute significantly to meeting a broad range of EU targets including climate change mitigation, reduction of the EU's greenhouse gas emissions, the circular economy, and resource efficiency, environmental protection, job creation, growth, and revenue. The circular bioeconomy also has the po-

tential to create and maintain sustainable economic prosperity and many high-value jobs in rural, coastal, and industrial areas, can reduce fossil carbon-dependence, and can improve the economic and environmental sustainability of primary production and processing industries.

Despite the important investments, strategies, and action plans that have been implemented at the regional, national, and European levels, the updated Bioeconomy Strategy from 2018 states that:

> »[…] increasing public awareness and knowledge about all areas of the bioeconomy remains a major challenge, which the European Commission aims to address by supporting communication initiatives to raise awareness of the environmental and socio-economic impacts of the bioeconomy and bio-based products, and its benefits«.

Together with awareness and communication, the need for specific education about the bioeconomy is widely recognized, growing and will require more new employees in order to keep flourishing and innovating.

Finally, initiatives to engage stakeholders and the public have been rare in the context of the bioeconomy; those that have been held have tended to focus on one-way information transmission and bioeconomy policies have been criticized for paying too little attention to civil society (Overbeek et al. 2016).

2. Challenges to be Addressed in Bioeconomy Communication

Several initiatives have been launched in recent years at the European level to support and promote the transition towards a sustainable circular bioeconomy, ranging from projects that were funded by the European Commission, networks at the European, national, and regional levels, and by research and industrial clusters.

These initiatives have significantly contributed to the aforementioned transition by raising awareness, communicating, and educating a wide range of target audiences throughout Europe about the circular bioeconomy and its environmental and socio-economic impacts. There are also several projects that have facilitated mobilization and mutual learning among quadruple helix stakeholders (business, research, policy makers, civil society), thereby providing inspirational good practices, sharing knowledge, triggering debate, stimulating participation, assisting in the identification of challenges, and facilitating the co-creation of solutions.

Nevertheless, it has become evident that not all stakeholders play a central role in the debate or are in the position to determine policy and industrial agendas. Some actors, like primary producers and citizens, do not always actively participate, even though their awareness, knowledge, and education about sustainable production and consumption, are important factors that determine behavioural changes, thereby driving the transition.

The European-funded projects BIOVOICES (European Commission 2018b), Transition2Bio (European Commission 2021), Biobridges (BBI JU 2018), BIOWAYS (BBI JU 2016), LIFT (BBI JU 2019), and initiatives like the European Bioeconomy Network (EuBioNet 2021), have all contributed tremendously to the creation of an innovation eco-

system for the sustainable and circular bioeconomy. These projects engaged in a large number of communication activities, tools, channels, and materials that generated extensive lessons learnt and good practices.

The following challenges should be addressed in light of these experiences:

- Increase awareness and knowledge about the bioeconomy at large and about the related environmental and socio-economic impacts that they will have for European citizens.
- Promote education, training and skills throughout the bioeconomy, particularly with a view to attracting stakeholders from young generations.
- Facilitate the identification of bottlenecks and resistances that can hamper both the bioeconomy and the bio-based economy.
- Stimulate the debate and facilitate mobilisation and mutual learning, thereby fostering the direct engagement of all quadruple helix stakeholders.
- Promote the co-creation of policy and industrial agendas for the bioeconomy and the bio-based products at the local, regional, national, and European levels.

3. The Conceptual Model: BIOWHAT, BIOHOW, and BIOACT

The three dimensional model that is presented in this article is BIOWHAT, BIOHOW, and BIOACT. This model has been studied and conceptualized by the authors in the context of the Transition2Bio project in order to tackle the aforementioned challenges, thereby building on the intense and impactful communication activities that have been implemented by several European-funded projects; these are with which the authors have been closely involved.

The public perception of the bioeconomy has evolved since 2015, when the first European projects that promoted circular bioeconomy were funded. Back in 2015, the bioeconomy was a term that the majority of both citizens and stakeholders alike had never heard of; this process is referred to as BIOWHAT; namely, »what is the bioeconomy?«.

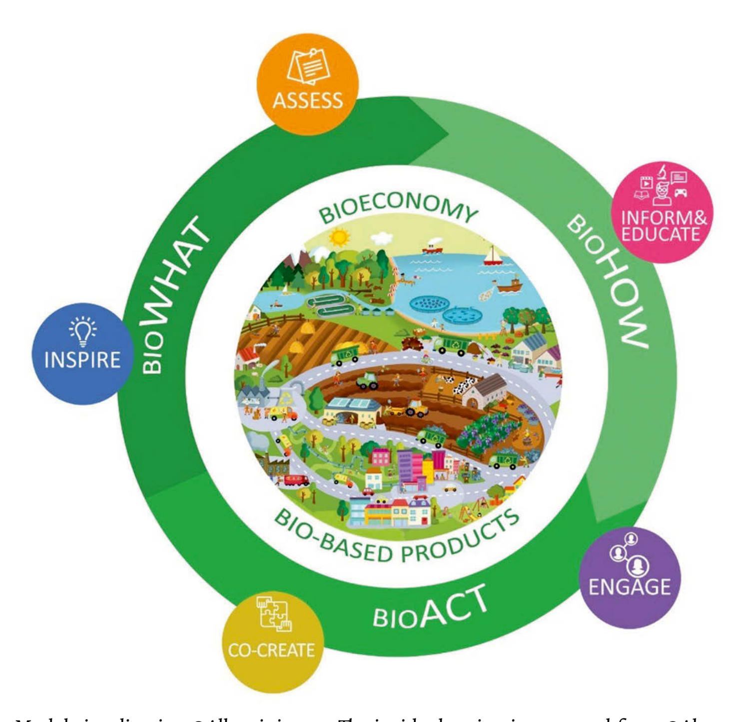
Only a few years later, the large public are looking for more information (BIOHOW) about the circular bioeconomy and about bio-based products. This was thanks to the joint efforts of projects and initiatives, which were supported by the European Commission by and large, as well as to increased civil society awareness about climate change and environmental questions following movements like ›Friday for Future‹. Specifically, citizens had become interested in understanding the circular bioeconomy's environmental, societal, and economic impacts and the bio-based products, including the potential negative aspects for both today and tomorrow.

The actual challenge for the sustainable and circular bioeconomy is to go beyond simply raising awareness and informing the consumers, instead promoting an inclusive, bottom-up process by which to co-create the future bio-society; this must be done in such a way as to respond to societal needs, must engage researchers, end-users, policymakers, and civil society to assume their role (BIOACT) in the transition to a circular, sustainable bioeconomy.

The three dimensional model BIOWHAT, BIOHOW, and BIOACT different levels of stakeholders' maturity with regards to awareness of and engagement with the bioeconomy. These levels often coexist (e.g., some European countries still do not have a bioeconomy strategy, while others identify a key driver for their economies in the notion of the bioeconomy); therefore, communications about the bioeconomy should address different target audiences through tailored actions based on their diverse levels of maturity.

The conceptual model (see Fig. 1) deploys the three dimensions mentioned previously (i.e., BIOWHAT, BIOHOW, and BIOACT) through five interconnected actions (Inspire, Assess, Inform & Educate, Engage, and Co-create). Each action is comprised of several activities, tools, and channels that have proven to be effective in the context of the projects mentioned previously.

Figure 1: BIOWHAT, BIOHOW, and BIOACT



Model visualization ©Albertini 2021. The inside drawing is extracted from ©Albertini/Pocaterra 2021

The BIOWHAT dimension is addressed through a suite of actions that aim to raise awareness and to inspire, but also to assess the perceptions, barriers, and worries of the public at large.

The BIOHOW dimension informs and educates, paying special attention to the young generations, future citizens, the workforce, and decision-makers.

Finally, the BIOACT dimension promotes bottom-up activities by which to engage and to co-create with the quadruple helix stakeholders (including the citizens) who work together to design shared industrial and political bioeconomy agendas.

4. Deployment of the Conceptual Model

As mentioned previously, the model proposed was developed on the basis of the practical experiences from several projects that involved conceptualizing the most relevant and effective actions that needed to be taken. This model's objective is to provide a framework by which to map and organize bioeconomy communication activities, thereby targeting stakeholders with different levels of maturity.

The following subsections deploy the conceptual model by sharing inspirational examples from the bioeconomy community in the form of actionable knowledge that is ready to be replicated in future communication activities.

4.1 BIOWHAT

The BIOWHAT dimension includes actions to *Inspire* and *Assess*.

4.1.1 INSPIRE

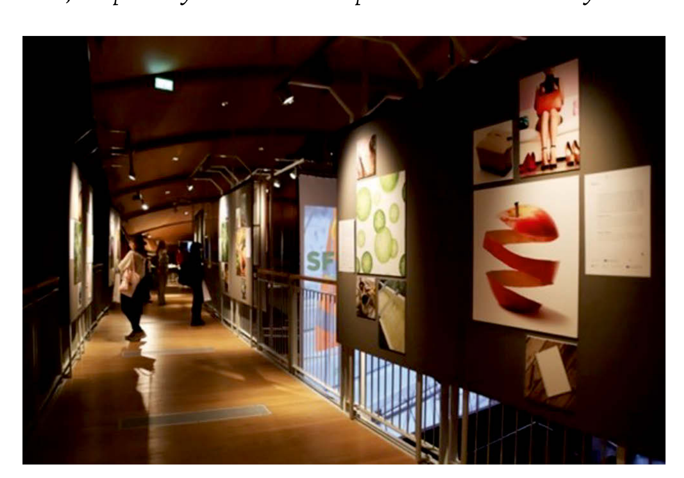
Raising the overall awareness about and understanding of the social, economic, and environmental impacts of the sustainable and circular bioeconomy at large, and about bio-based products, is of the utmost importance to promoting more sustainable consumption and lifestyle patterns; it also helps to create a market for bio-based products. Public awareness actions are needed, particularly at the regional and local levels, in order to inform the various target stakeholders, by using diverse arguments, messages, channels, and tools.

Awareness-raising is a good starting point; however, it is not sufficient to the change. Building upon this assumption, in the context of BIOWAYS and BIOVOICES, several tools and formats that aimed to INSPIRE target audiences (ranging from students, consumers, multipliers, and other stakeholders) were produced and promoted through different channels.

A successful example of an *INSPIRE* action is represented by the *BioArt Gallery* (see Fig. 2) which was developed by BIOWAYS and BIOVOICES, a powerful format to attract interest, to raise awareness, to inspire, and stimulate both curiosity and discussion. The BioArt Gallery consists of 16 thematic compositions of maxi pictures (64 images in total) with a high visual impact that showcases and explains several sustainable and circular bioeconomy applications and products. The BioArt Gallery covers all bioeconomy sectors and was exhibited in different contexts, including at high level events organized by the European Commission.

One *INSPIRE* format that was developed by BIOVOICES is based on *storytelling*; this vehicle was developed through *video-interviews*, involving, for instance, a researcher, an SME/StartUp owner, or other innovators, that narrates his/her circular bioeconomy

Figure 2: Exhibition of bio-based products and related biomass's pictures, completed by a narrative description called BioArt Gallery



story, thereby becoming an inspirational example for audiences. This concept was also used very effectively during the COVID-19 lockdown because it allowed for the creation of a personal connection between the public and the passionate protagonist of the story, despite the distance between the two. Storytelling about a business case (or any other success story), especially if the testimonial is from a peer (e.g., primary sector) is very effective in generating interest and trust, thereby facilitating the first step of a behavioural change and the adoption of innovation.

BIOVOICES also created the concept of a »*buffet of ideas*« in several of the 70+ mobilization and mutual learning workshops that were organized in 14 European countries at the regional, national, and European levels. This format consisted of organizing an intense session in which the participants presented several inspirational good practices (and sometimes also bad practices) in order to trigger the discussion and to provide inspirational ideas for subsequent debates.

An *INSPIRE* tool that was produced by Biobridges is a video of a young lady living a bio-based day, from the moment she wakes up until the moment she goes to sleep. She only uses bio-based products in different contexts: morning care, at the office, shopping, during an aperitif with friends etc. This video was translated into 8 languages and was distributed via social media channels and during online events.

BIOWAYS and BIOVOICES also experimented with games and gamified tools, targeting both kids and adults. Games are very effective in stimulating curiosity and facilitating initial contact with the circular bioeconomy and with bio-based products.

Social media are playing an important role in sharing suitable solutions to sustainability challenges, to which bio-based products can respond, particularly given that environmental issues are becoming more prevalent and are acknowledged frequently. BIOVOICES continuously looked for new ways to use social media channels to INSPIRE different target users, by posting interesting content every day (i.e., innovative bio-based products to attract both business and the general public or innovative research

findings to liaise with research), experimenting with creative tools and formats, uploading quizzes, competitions, questions, inviting calls to action, and promoting collaboration by tagging relevant actors.

BIOVOICES was one of the first EU funded projects that used Instagram as a channel to reach wide audiences and to involve potential multipliers (such as sustainability influencers). @BIOVOICES‹ channels reached 10.000 followers in four different channels, tailoring the messages based on the different social media audiences.

4.1.2 ASSESS

The second action that was proposed consisted of ASSESSing the needs, expectations, worries, and hesitation of the stakeholders through several activities.

BIOWAYS (Delioglanis et al. 2017) and Biobridges (Biobridges Consultation – Consumers' awareness on bio-based products 2020) conducted a survey about the public perception of bio-based products, collecting useful information that provided insights into circular bioeconomy communication and info-education activities. The main highlights were:

- Young people are less aware about the bioeconomy; however, they are the ones who are more interested in buying bio-based products and who would be open to paying a higher price compared to the same fossil-based products.
- People are more interested in sustainability and environmental impacts that are generated by the bio-based products; meanwhile, though, there is a low perception of possible, positive economic and social impacts created by the bioeconomy.
- Packaging, single-use products, food, and textile are sectors that are perceived as promising for the bio-based economy's uptake.
- Consumers are sceptical about some sectors (pharma and nutraceutical, for instance) because they are worried about safety, sustainability, and health.
- Price remains an obstacle; however, clear information and trustable labelling are key motivational drivers in the acceptance of the premium price for bio-based products, as well as the perceived positive impacts on environment and health.

The ASSESS action was a central element of BIOVOICES, which promoted the participation of all quadruple helix actors to the circular bioeconomy debate through *multi-stakeholders' workshops*. One of this activity's main outcomes was the identification of challenges and bottlenecks that hamper the bio-based economy's uptake and the joint definition of recommendations and ideas to address these barriers (Niel 2021).

The »*Make your voice heard*« wall aimed to capture the general public's opinions, concerns, and ideas about the bioeconomy and about other innovative ideas, in the context of large-scale events. This solution enabled the collection of hundreds of answers, in only a few hours, and these can be used to facilitate bottom-up shape that the bioeconomy will take.

4.2 BIOHOW

The BIOHOW dimension includes the action to *Inform and Educate*.

4.2.1 INFORM and EDUCATE

Informing the General Public

Info-education represents an important element by which to promote attitudinal and behavioural change because it encourages consumers' critical thinking and informs choices, thereby enabling conscious and sustainable consumerism.

According to the LIFT project's analysis of over 65 EU-funded Coordination and Support Actions, the bioeconomy is too abstract, complex, and too difficult to understand. The project recommends addressing confusion and misunderstandings about bio-based products through communication that has a sound scientific basis and in terminology that is easy to understand. The information should always be both clear and transparent and should address societal and consumer requirements and concerns. The information provided should also examine the sustainability and impacts of bio-based products and services, in order to build trust and acceptance.

BIOVOICES produced a series of educational graphic cards (BIOVOICES 2021) in order to address these challenges and to inform the general public about the circular bioeconomy in layman's terms. The educational cards covered many arguments explaining concepts that are fundamental to the bioeconomy, such as biomass, biofuel, bioplastic, biodegradability, compostability, as well as many curiosities. The content of the cards was realized in collaboration with the Bio-Based Industries Joint Undertaking (BBI JU 2020) and other European projects, such as BLOOM (European Commission 2017a), Enabling (European Commission 2017b) and Glopack (European Commission 2018c).

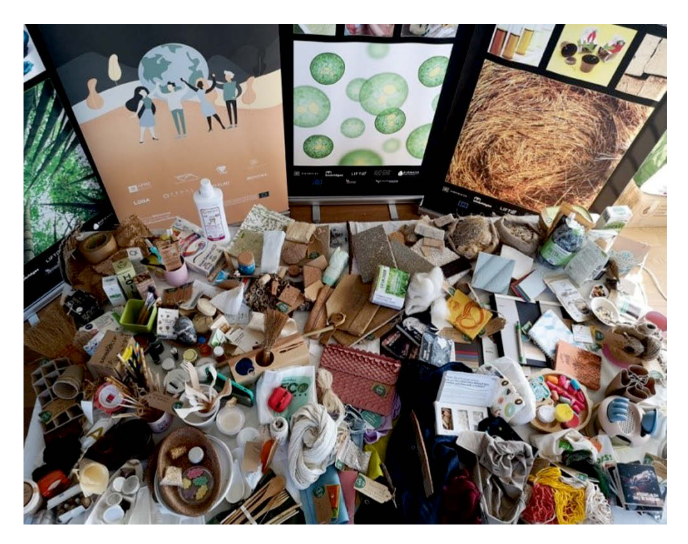
The cards were used for social media campaigns and as educational materials for teachers and students.

BIOWAYS designed the »*Bioeconomy Village*« (see Fig. 3) to enable participants to touch, feel, smell, and to experience the circular bioeconomy. It consists of an exhibition of over 350 samples of bio-based products, each with different uses, that are employed in daily life; these includes everything from cosmetics to building materials, from superfoods to textiles. The participants learn how both waste and residue can be transformed into resources and discover new innovative materials that stem from biotech research.

The Bioeconomy Village delivers an intense experience for the visitors, including testimonials from researchers and companies to explain their circular bioeconomy-related activities through real examples and experiments. These »hands-on« activities promote learning-by-doing and resulted in the consolidation of both understanding and learning.

The Bioeconomy Village was displayed dozens of times in national and European large-scale events. The Bioeconomy Village was then transformed into a virtual exhibition due to the travelling limitation imposed by COVID-19. After BIOWAYS, this format was

Figure 3: Exhibition of bio-based products so called Bioeconomy Village



©Susanna Albertini

adopted by BIOVOICES and Transition2Bio, in order to deliver direct info-education activities to over 100,000 citizens.

The Bioeconomy Village 2021 edition, again in person, brings visitors to an actual-size cardboard house in which bio-based products are featured as part of daily life applications.

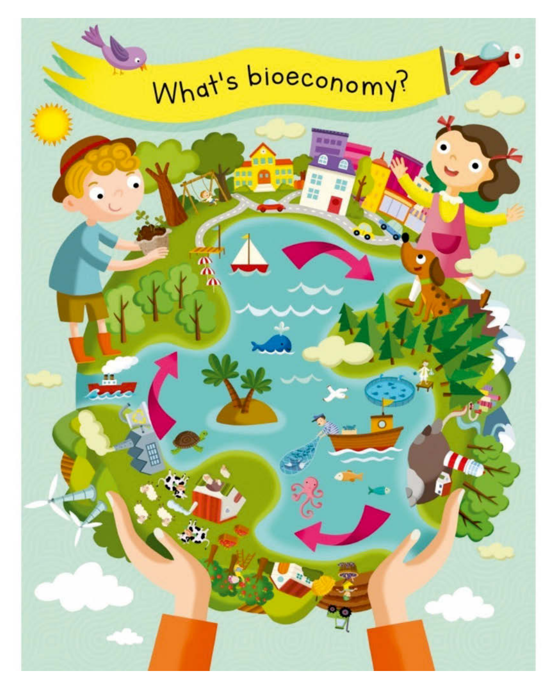
4.2.2 Educating Young Generations

The education of school children and of high school students is crucial to raising a generation that can understand the challenges and embrace the opportunities presented by the bioeconomy (Albertini/Vos 2020). Strengthening the knowledge and sensitivity of future generations to environmental issues, sustainability, and circularity can be achieved through information and education programs targeting younger generations. This effort can contribute to raising future-responsible citizens, as well as decision-makers and the workforce of tomorrow who will be informed by, and interested in, the circular bioeconomy.

BIOVOICES and Transition2Bio dedicate specific activities to the younger generation: one successful example is the collaboration that has been in place since 2018 with Lazio Region (Italy), Novamont, Re Soil Foundation, and Cluster SPRING in the promotion of the »bioeconomy prize« in the context of the school project »Startupper School Academy«. The initiative promoted entrepreneurial skills among 39.000 high school students from 900 schools through a business plan competition. In this context, BIOVOICES and Transition2Bio delivered an educational package to both inform and educate teachers and students about the circular bioeconomy and about bio-based products.

Another example of an educational activity that was dedicated to young people was the book for kids (see Fig. 4) produced by BIOVOICES (Albertini/Pocaterra 2021). This book promotes the circular bioeconomy and bio-based solutions in an easy and comprehensive way, informing and educating readers about topics related to sustainable production, consumption, and lifestyles, engaging children from 5 to 8 years old and their parents, grandparents, teachers, and other adults who might read this book with them. The information has been validated by high level experts, from both academia and industry (a scientific committee composed of 33 European experts). 14.000 copies of the pilot version of the book were published in 11 different languages (English, Italian, Portuguese, Spanish, Greek, Dutch, German, Romanian, Slovak, Estonian, French and Hungarian) and were distributed in selected schools, bookshops, museums, and institutional contexts.


Figure 4: The cover page of the BIOVOICES book for kids »What's bioeconomy?«



©Albertini/Pocaterra 2021

Transition2Bio delivered an educational package that accompanied the books during distribution, the aim of which was to inform and educate primary school teachers about the circular bioeconomy and the bio-based products. The primary aim was to equip teachers with the necessary knowledge to better use the book in their school activities with children.

4.2.3 Beyond Civil Society

In order to drive transition and to inform people about bioeconomy-related opportunities, it is important to inform and educate not just citizens, but also other stakeholders like primary producers, industries, brand owners, retailers, entrepreneurs, procurers, intermediaries, and policy makers.

Different educational contents should be designed to reach and to inform the various stakeholders; this material should speak their language, should use motivating contents that make explicit the pros (and cons), opportunities, and should outline the benefits.

Transition2Bio supports Members States and regions in designing their circular bioeconomy educational hubs. They are also interested in introducing bioeconomy-related curricula to high schools and universities, vocational training, and lifelong learning programs. Finally, the project delivers capacity building to policy makers, public authorities, and local stakeholders, thereby facilitating knowledge and the exchange of good practices.

4.3 BIOACT

The BIOACT dimension includes the *Engage* and *Co-create* actions.

4.3.1. ENGAGE

The first BIOACT action ENGAGES the stakeholders to promote a bottom-up transition and empowers them to take a role in driving the change.

According to BIOVOICES and Biobridges experiences, it is necessary to facilitate the multi-stakeholder's debate about shared challenges, as well as to promote the connection and collaboration of actors along the value chains.

In order to address these objectives, Biobridges designed and validated two formats: *Bridge2Brands* and *Bridge2Value*.

Bridge2Brands promotes the connection between a sustainability challenge, expressed by a brand, and the corresponding solutions offered by innovation providers. It supports brands that are motivated to switch to bio-based alternatives, offering tailor-made support in shaping their requests for new solutions and in the identification of the best and most innovative proposals. This format facilitates brands' awareness and knowledge about potential bio-based solutions and contributes to the enlargement of the network. This enlargement, in turn, enables new cooperation with other companies and brands.

The format is flexible and is easily tailorable to the brand's needs and this was validated to address the sustainability challenges presented by two Brands: P&G (Procter & Gamble) and FCA (Fiat Chrysler Automobiles), attracting 100 innovation providers.

Bridge2Value connects different stakeholders in order to foster value chain generation, thereby facilitating dialogue and discussion about shared challenges. Biobridges highlighted the fact that productive sectors are affected by barriers and challenges that do not allow for collaboration or dialogue among the value chain's various actors, thereby resulting in the slowing down of the circular bioeconomy's development. These barriers also included fragmentation within the sectors, a lack of awareness about various

actors within the value chain, and the presence of both legislative and financial barriers. This format was validated by bringing together wool stakeholders in Italy, and later Europe, to identify solutions and synergies to valorise this underexploited resource.

Another example of an ENGAGE action was an experiment by Biobridges involving »Ambassadors« and »Influencers« in raising awareness and promoting Bio-based products. The activity took place by engaging famous people as *#Bioheroes*, people who had been informed and trained about the circular bioeconomy and bio-based products previously, in order to empower others with the necessary knowledge that they will multiply through their networks.

BIOVOICES also promoted a collaboration with ambassadors to come into dialogue with harder-to-reach target audiences (adults and mature citizens), by designing and producing 10 video shorts. These were called »Lo sai che?« in Italian (Do you know that?). It was promoted by famous Italian TV presenters who are sensitive to environmental issues (see Fig. 5). Syusy Blady and her daughter Zoe both show and explain various bio-based products, highlighting the circular bioeconomy's potential in everyday life. Syusy and Zoe compete to show each other who knows more about the circular bioeconomy in a generational mother/daughter playful discussion. The videos have over views on social media, engaging people who might never have heard about the bioeconomy before primarily.

Figure 5: Screen shots from the »Lo sai che?«-videos



One of the advantages of involving ambassadors to advocate for the transition involves leveraging the trusted relations that they already have with their public. This advocacy and action can significantly contribute to supporting behavioral change by providing real peoples' inspirational first-hand experiences. The same concept applies when engaging multipliers (like teachers, brands, retailers, professionals, journalists etc.), in explaining these concepts to their clients and audiences.

Nevertheless, since the circular bioeconomy is a relatively new concept, and several questions still remain controversial, it is important to empower ambassadors and multipliers with info-education and to support them (toolkits, informative material, facilitating the involvement of experts), in order to prevent the risk of miscommunication.

BIOVOICES explored the engagement of young students via testimonials to promote the bioeconomy's every day applications. Several videos, interviews, and TEDx style-presentations were designed, involving students who had been appropriately trained and supported. This impactful activity, called »*from students to students*« in Transition2Bio, providing bioeconomy educational contents from the voice of students.

Finally, an unprecedented level of engagement and collaboration among European-funded projects was triggered by the European Bioeconomy Network (EuBioNet), the proactive alliance launched by BIOVOICES that involves European-funded projects dealing with the promotion, communication, and education about the circular bioeconomy. The EuBioNet aims to maximize the efforts of projects and initiatives by increasing knowledge-sharing, networking, mutual learning, and the coordination of joint activities and events; the intention here is to increase the impact of all of the bioeconomy-related European funded projects.

4.3.2. CO-CREATE

The last of the BIOACT dimension's actions is to *CO-CREATE*. This bottom-up, multi-stakeholder approach ensures that all voices are taken into consideration and facilitates the identification of shared and acceptable solutions.

Co-creation is a process that ensures that all stakeholders are involved in the design of future policy and industrial agendas, thereby integrating their ideas and concerns to jointly identify and address opportunities, challenges, and risks. This approach contributes to responsible policy making and to strategic agenda setting, and take mutual perspectives, including citizens' views about the bioeconomy's challenges and opportunities, into consideration. The co-creation is widely recognized as a powerful methodology to ensure the acceptability of the solutions generated, as well as to provide insightful recommendations for the development of both bioeconomy strategies and action plans.

BIOVOICES and Biobridges have organized around 100 co-creation activities, using the mobilization and mutual learning methodology, involving quadruple helix stakeholders at the local, regional, national, and European levels.

The results of these activities were used as one of the main sources for LIFT Factsheets (Albertini/Vos 2020) and have been consolidated in lessons learnt and recommendations for the stakeholders in four policy briefs (BIOVOICES consortium 2021) that were delivered by BIOVOICES.

5. Conclusions and Recommendations

European Projects like BIOVOICES, Transition2BIO, Biobridges, BIOWAYS, LIFT, and the European Bioeconomy Network have all jumpstarted a new era by addressing awareness raising, communication, and stakeholder engagement in the promotion of the circular and sustainable bioeconomy.

As mentioned above, an integrated approach to bioeconomy communication must target the supply side (primary production, enterprises, biorefineries etc.), the demand side (citizens, consumers, B2B, end users, public procurers etc.), the multipliers (brands, retailers, consumers' associations, influencers, media etc.), and the supporting environment (policy makers, research and innovation, finance, etc). This strategy is critical to the promotion of the transition towards more sustainable production, consumption, and lifestyles.

While targeting these stakeholders, bioeconomy communication should take the different dimensions described in the conceptual model BIOWHAT, BIOHOW, and BIOACT into consideration in order to implement the actions proposed. Implementation must depend on the stakeholders' maturity, in terms of their bioeconomy awareness and uptake.

The conceptual model, together with the lessons learnt stemming from several experimental, innovative activities, tools, and channels, are available as an integrated package of actionable knowledge that is ready to be adopted by other projects and initiatives in the circular bioeconomy.

The deployment of this approach can help to close the gap between the European-funded projects' results and their implementation in the political and industrial agendas, thereby facilitating a bottom-up participative process involving supply, demand, multipliers, and the supporting environment.

In order to reach a wide audience, multipliers such as teachers and other professionals from non-formal education (museums, science communicators, youth organisations, community groups, theatres, festivals, fairs, amusement parks, journalists and media, NGOs etc.) should be engaged and provided with motivation, knowledge and tools on teaching the bioeconomy.

Last but not least, young people need to be engaged and empowered with information, capacities (including transversal skills) and opportunities to become ambassadors, to attract and influence other young people. A newly European funded Project »GenB« (Generation Bioeconomy) is built on these recommendations to move forward with regards to communication and education in circular and sustainable bioeconomy.

Bibliography

Albertini, S. (2021): Promuovere la biotransizione attraverso comunicazione, educazione e coinvolgimento degli stakeholders. https://www.clusterspring.it/files/178/PPt-ALBERTINI_Ecomondo-2021.pdf [Accessed: 30.06.2022].

Albertini, S./Pocaterra, C. (2021): Book for kids ›What's Bioeconomy‹?, Rome: BIOVOICES.

Albertini, S./Vos, J. (2020): Bioeconomy Education. https://www.bioeconomy-library.eu/bioeconomy-education/ [Accessed: 30.06.2022].

BBI JU (2020): Bio-based Industries Joint Undertaking (BBI JU). https://www.bbi.europa.eu/

BBI JU (2019): LIFT. https://cordis.europa.eu/project/id/837858 [Accessed: 30.06.2022].

BBI JU (2018): Biobridges. https://cordis.europa.eu/project/id/792236 [Accessed: 30.06.2022].

BBI JU (2016): BIOWAYS. https://cordis.europa.eu/project/id/720762 [Accessed: 30.06.2022].

Biobridges Consultation – Consumers' awareness on bio-based products. (2020): https://www.biobridges-project.eu/results/biobridges-consultation/ [Accessed: 30.06.2022].

BIOVOICES (2021): Educational Cards. https://www.biovoices.eu/results/educational-cards/ [Accessed: 30.06.2022].

BIOVOICES consortium (2021): Policy briefs. https://www.biovoices.eu/results/policy-briefs/ [Accessed: 30.06.2022].

COP 21 (2015): The Paris Agreement. https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement [Accessed: 30.06.2022].

Delioglanis, I. et al. (2017): Public perception of bio-based products – societal needs and concerns. https://www.bioways.eu/download.php?f=307&l=en&key=f1d76fb7f2ae06b3ee3d4372a896d977 [Accessed: 30.06.2022].

EuBioNet (2021): https://eubionet.eu/ [Accessed: 30.06.2022].

European Commission (2021): Transition2Bio. https://cordis.europa.eu/project/id/101000539 [Accessed: 30.06.2022].

European Commission (2019): The European Green Deal. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication_en.pdf [Accessed: 30.06.2022].

European Commission (2018a): A sustainable bioeconomy for Europe. https://op.europa.eu/s/sP6W [Accessed: 30.06.2022].

European Commission (2018b): BIOVOICES. https://cordis.europa.eu/project/id/774331 [Accessed: 30.06.2022].

European Commission (2018c): Glopack. https://cordis.europa.eu/project/id/773375 [Accessed: 30.06.2022].

European Commission (2017a): BLOOM. https://cordis.europa.eu/project/id/773983 [Accessed: 30.06.2022].

European Commission (2017b): ENABLING. https://cordis.europa.eu/project/id/774578 [Accessed: 30.06.2022].

European Commission (2010): EUROPE 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. https://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET%20EN%20BARROSO%20%20%20007%20-%20Europe%202020%20-%20EN%20version.pdf [Accessed: 30.06.2022].

Niel, V. (2021): BIOVOICES Action Plan and Stakeholder Oriented Policy Briefs. https://www.biovoices.eu/download.php?f=227&l=en&key=df652b832217462bb96eb368b057ad26 [Accessed: 30.06.2022].

Overbeek, G. et al. (2016): Promoting stakeholder engagement and public awareness. http://www.bio-step.eu/fileadmin/BioSTEP/Bio_documents/BioSTEP_D2.3_Review_of_strategies.pdf [Accessed: 30.06.2022].

Ronzon, T. et al. (2020): Developments of Economic Growth and Employment in Bioeconomy Sectors across the EU, in: Sustainability 12.11, 4507. https://doi.org/10.3390/su12114507.

United Nations (2015): Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld [Accessed: 30.06.2022].

von der Leyen, U. (2019): A Union that strives for more. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/political-guidelines-next-commission_en_0.pdf [Accessed: 30.06.2022].

4.2. Aktive Teilhabe, Austausch, Ausstellung
Nachhaltige Bioökonomie im Museum

Christina Höfling und Eva Rossmanith

Das Projekt BioKompass: unterschiedliche Disziplinen – ein Ziel

Der komplexe Transformationsprozess hin zu einer Bioökonomie bedarf einer breiten Akzeptanz, um nachhaltig getragen zu werden. Dafür sollten unterschiedliche Gruppen eingebunden und über zielgruppengerechte Formate angesprochen werden. Museen können bei solchen Prozessen eine wichtige Rolle spielen. Sie genießen großes Vertrauen in der Bevölkerung, bieten inspirierende Orte des Austausches und bringen gleichzeitig ihre Expertise in der Vermittlung komplexer Themen ein. Ausgangspunkt der hier vorgestellten musealen Arbeit war das BMBF-geförderte Projekt BioKompass[1]. Ziel dieses Projekts war es, den gesellschaftlichen Transformationsprozess hin zu einer nachhaltigen Bioökonomie mit partizipativen und kommunikativen Ansätzen zu unterstützen und einen kontroversen Meinungsaustausch mit der Gesellschaft zu ermöglichen. Dazu arbeiteten unterschiedliche Disziplinen unter Leitung des Fraunhofer Instituts für System- und Innovationsforschung ISI eng zusammen und brachten ihre Expertise in die Entwicklung- und Umsetzung verschiedener Formate ein. Neben der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung mit ihrem Frankfurter Naturmuseum waren das Fraunhofer-Institut für graphische Datenverarbeitung IGD, das Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT und das ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung Projektpartner. Somit baute das Projekt bereits auf einer multiperspektivischen Grundlage auf.

Was hat Bioökonomie im Museum zu suchen? Museen als Orte des Austausches und Diskurses

Das Senckenberg Naturmuseum war in diesem Projekt zum einen wichtiger Ort für den Diskurs und für partizipative Veranstaltungsformate, zum anderen der zentra-

1 Mehr zum Projekt »BioKompass: Kommunikation und Partizipation für die gesellschaftliche Transformation zur Bioökonomie« auf www.senckenberg.de/biokompass [Zugriff am 11.06.2022].

le Kristallisationspunkt für die Vermittlung der Projektergebnisse an eine breite Öffentlichkeit. Damit stellt sich die Frage, wie Museen einen solch aktuellen Austausch prägen und ermöglichen können – gelten sie doch traditionell eher als unidirektionale Vermittler, in denen Besucher:innen Wissen konsumieren. Doch seit einigen Jahren wandelt sich die Institution Museum grundlegend und es gibt neue Ansätze, um die Besucher:innen aktiv einzubeziehen. Laut dem International Council of Museums (ICOM) ist ein Museum definiert als

> »eine dauerhafte Einrichtung, die keinen Gewinn erzielen will, öffentlich zugänglich ist und im Dienst der Gesellschaft und deren Entwicklung steht. Sie erwirbt, bewahrt, beforscht, präsentiert und vermittelt das materielle und immaterielle Erbe der Menschheit und deren Umwelt zum Zweck von Studien, der Bildung und des Genusses.« (ICOM 2020).

Auch wenn Entwicklung und Wandel Erwähnung finden, ist diese Definition noch sehr von einer sendenden Funktion geprägt. Forschungsmuseen wie das Senckenberg Naturmuseum sind zusätzlich »in besonderer Weise geeignet, eine Brücke zwischen Forschung, Wissenschaft und Gesellschaft zu bilden.« (GWK 2012: 12). Das Naturmuseum adressiert ein breites Publikum und begeistert mit den Ausstellungen für Wissenschaft und Forschung. Mit seinen Exponaten fördert es das Verständnis für den Wert der Natur und die Veränderungen, die der Mensch in ihr hervorruft. Durch diesen Einblick in häufig interdisziplinäre Forschungsfelder wird nicht nur authentisch Wissen vermittelt, sondern auch das gesellschaftliche Verständnis von Forschung gefördert und ein kritischer Diskurs ermöglicht (ebd.: 12). Damit eignen sich Forschungsmuseen besonders als Plattform für den Austausch zu komplexen Themen – insbesondere auch zwischen Personen mit konfligierenden Perspektiven. Wie die meisten Museen öffnen sie sich zudem mehr und mehr dem gesellschaftlichen Wunsch nach Mitbestimmung und Beteiligung. Partizipation ist im musealen Bereich als aktiver, ergebnisoffener Austauschprozess zu sehen, bei dem Besucher:innen mitgestalten, mitentscheiden und dauerhafte Spuren in Ausstellungen hinterlassen (vgl. Piontek 2017: 90). Es kommt zu einem intensiven und wertschätzenden Austausch, bei dem das Forschungsmuseum sich als »lernende Institution« begreift und so neue Einblicke und Ideen aus der Gesellschaft erhält (ebd.: 466). Diskussionen und Standpunkte können so sichtbar gemacht werden, Wissensbedarfe in der Gesellschaft werden erfasst und an die Forschung oder andere Akteur:innen zurückgespiegelt. Der Ansatz bietet die Chance, Personen durch aktives Einbeziehen nachhaltig zu begeistern (Simon 2010). Im besten Fall werden die Museen so Orte für einen offenen Austausch und demokratischen Diskurs, die die Meinungsbildung fördern und einen Perspektivwechsel ermöglichen. Damit haben sie das Potential, die innerhalb der Betrachtung einer nachhaltigen Bioökonomie adressierten Transformationsprozesse in der Gesellschaft anzuregen.

Partizipation: Bioökonomie im Museum gemeinsam verhandeln

Das Thema Bioökonomie ist für partizipative Formate im Museum hervorragend geeignet: gegenwartsrelevant, polarisierend und mit Alltagsbezug (vgl. Piontek 2017: 217). Es

liefert Anknüpfungspunkte, um beispielsweise in Workshops persönliche und emotionale Wünsche und Ideen zu äußern, gleichzeitig bietet es interessierten Teilnehmenden auch die Möglichkeit, ihr Wissen einzubringen und weiterzugeben. In Anbetracht der Ansprüche des diversen Publikums im Naturmuseum ist es sinnvoll, Partizipationsformate unterschiedlichen Umfangs anzubieten. Dafür werden in der Literatur verschiedene Partizipationsintensitäten unterschieden. Diese variieren in ihrem Grad der Einflussnahme und der Mitbestimmung. Eine niedrige Stufe der Partizipationsintensität im Museumskontext wäre beispielsweise die einfache Abstimmung über eine Frage in der Ausstellung durch das Anbringen von Klebepunkten bei ›Ja‹ oder ›Nein‹. Formate auf einer hohen Stufe der Partizipationsintensität erfordern häufig eine längere zeitliche Auseinandersetzung und eine umfassende Beteiligung durch die Teilnehmenden. Hierunter fallen zum Beispiel die Erstellung eigener Exponate oder die Mitarbeit an der Kuration einer Ausstellung (Simon 2010). Um in einen Austausch treten zu wollen oder zu können, muss das konkrete Thema generell eher niedrigschwellig aufbereitet sein, so dass alle Besucher:innen sich potenziell äußern können. Bei komplexeren Themen oder Formaten mit einer höheren Stufe der Partizipationsintensität sollte jeder Person, die teilnimmt, eine intensive Auseinandersetzung mit dem Thema ermöglicht werden (vgl. ebd.; vgl. Piontek 2017: 410). Erst auf dieser Wissensbasis können eine Meinungsbildung und eine fundierte aktive Teilhabe erfolgen. Innerhalb dieser Bandbreite wurden im Projekt unterschiedliche Formate entwickelt. Innovativ war dabei insbesondere die für das Naturmuseum neue Form der partizipativen Ausstellungskuration.

Bioöko-was? Ein Ausstellungs- und Partizipationskonzept für die Bioökonomie

Die Ausstellung im Senckenberg Naturmuseum fungierte als eine Art Forum: Hier wurden die Projektergebnisse und wissenschaftliche sowie gesellschaftliche Entwicklungen der Bioökonomie aufgezeigt und zur Diskussion gestellt. Die Auseinandersetzung wurde gefördert und Meinungen von Besucher:innen aufgegriffen. Dabei verfolgte die Ausstellung ein innovatives Konzept: Sie wurde nicht fertig geplant, sondern wuchs ständig und veränderte sich stetig. Ihr Ziel war es, auf etwa 100 Quadratmetern ein vielfältiges und möglichst umfassendes Bild des Themenkomplexes ›nachhaltige Bioökonomie‹ zu vermitteln. Dabei standen Erwachsene und Jugendliche als Zielgruppe im Mittelpunkt. Diese Gruppe umfasst innerhalb des Museums sowohl engagierte Laien (z.B. Ehrenamtliche von Umweltorganisationen, politisch engagierte Personen), Expert:innen aus Wissenschaft und Wirtschaft genauso wie Personen, die noch keine Berührungspunkte mit dem Themenfeld hatten. Dabei war von Anfang an zu beachten, dass der Begriff Bioökonomie durchaus irreführende Assoziationen wecken kann. Als Vorbereitung für die Sonderausstellung wurden daher in einem experimentellen Setting die Einstellungen der Besucher:innen erfasst. Über partizipative Stationen, an denen man schriftlich die eigene Meinung äußert konnte, sowie direkte Gespräche mit den Besucher:innen wurden die Menschen im Museum über vier Wochen in den Prozess der Entwicklung eines Ausstellungskonzeptes involviert. Was interessiert sie? Was sind ihre Ideen und Wünsche, wenn sie mit den Ansätzen der Bioökonomie und den daraus resultierenden

Zukunftsfragen in Verbindung kommen? Grundsätzlich haben viele Besucher:innen ein Interesse daran, zu diesem Thema in den Austausch zu treten und ihre Meinung zu hinterlassen. Besonders hervorzuheben sind hier auch Kinder und Jugendliche, die sich mit den Themen Nachhaltigkeit, Umwelt und Zukunft auseinandersetzen möchten. In der Testphase zeigte sich, dass die Besucher:innen keine konkrete Vorstellung davon haben, was die Begriffe ›Bioökonomie‹ oder ›biobasiert‹ konkret bedeuten. Biobasiert wurde ›bio‹ oder ›ökologisch‹ gleichgesetzt, Bioökonomie damit mit der Wirtschaft aller bio-zertifizierten Produkte oder der Begriff wurde in Verbindung zu ökologischer Landwirtschaft gebracht. Vorgestellte biobasierte Produkte weckten großes Interesse und Nachfragen zu ihrer Nachhaltigkeit.

Die Erfahrungen in dieser Projektphase zeigten das hohe Interesse an innovativen Technologien und Produkten, darüber hinaus machten die Diskussionen mit den Besucher:innen den dringenden Bedarf deutlich, die politische und gesellschaftliche Ebene nachhaltiger Zukunftsideen einzubinden. Von Anfang an sollte die Ausstellung an Alltagsthemen ausgerichtet werden, um das komplexe Thema der nachhaltigen Bioökonomie greifbar und verständlich zu machen. Daher werden in der Ausstellung an konkreten Beispielen Innovationen und deren Chancen für die Zukunft vorgestellt. Neue Materialien, alternative Proteinquellen im Bereich Ernährung und Produktionswege im Sinne einer Kreislaufwirtschaft werden in Bezug zum persönlichen Alltag und damit eigenen Handlungsoptionen gesetzt. Das Konzept umfasst aber auch Konflikte und Risiken der Bioökonomie, insbesondere hinsichtlich der Flächennutzung. Auf Grundlage der Forschungsschwerpunkte der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung steht hierbei besonders der Biodiversitätsschutz im Mittelpunkt. Angesichts drängender Herausforderungen, die der weltweite Wandel der Landnutzung mit sich bringt, sind die Forschung in diesem Bereich und die Vermittlung der Ergebnisse an eine breite Öffentlichkeit wichtiger denn je. Die Ausstellung sollte so flexibel sein, dass sie aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zeitnah vermitteln und zum Diskurs darüber einladen kann.

Das grundlegende Ausstellungs- und Partizipationskonzept wurde anschließend mit konkreten inhaltlichen Themen gefüllt. Diese wurden allerdings nicht von den Kuratorinnen festgelegt, sondern gemeinsam mit gesellschaftlichen Gruppen entwickelt. Die partizipativ entstandenen Zukunftsszenarien (s. hierzu Hüsing et al. in diesem Buch) bildeten die inhaltliche Basis und steckten den Rahmen ab. Die Schwerpunktthemen und weitere Ausstellungsinhalte wurden anschließend von Jugendlichen in drei mehrtägigen Workshops festgelegt und konzeptionell erarbeitet.

Die Perspektive der Jugend: kollaborative Workshops zur Ausstellungsentwicklung

Diese Workshops mit Jugendlichen adressieren eine vergleichsweise hohe Stufe der Partizipationsintensität (vgl. Piontek 2017: 205; vgl. Simon 2010). In mehrtägigen intensiven Kursen setzen sich die Teilnehmenden umfassend mit Bioökonomie und den daraus resultierenden Zukunftsfragen auseinander. Sie arbeiteten dabei selbstständig und eigenverantwortlich und recherchierten tiefgehend zu den Themenbereichen, die

sie wirklich interessierten. Die Struktur der konkreten Workshops war so dynamisch angelegt, dass eigenes Wissen und persönliche Wünsche der Teilnehmenden einfließen konnten. Die erarbeiteten Inhalte der Jugendlichen wurden in die Ausstellung überführt – entweder konzeptionell oder ganz physisch als Exponate. Ziel war es, die Jugendlichen nachhaltig für das Thema zu interessieren und ihre Mitbestimmung zu fördern. Sie sollten sich ihrer eigenen Handlungsoptionen bewusst werden und ihre Ideen und Meinungen zur Bioökonomie weiter verbreiten. Die Arbeit an einem realen Produkt motivierte die Jugendlichen hier zusätzlich. In einem ersten Workshop wurden die Grundlagen der Ausstellungskonzeption von den Jugendlichen gelegt: Sie entwickelten die drei Schwerpunktthemen der Ausstellung (vgl. Abb. 1). Dabei blieben sie mit der Problematik des Plastikkonsums, den Auswirkungen des Fleischkonsums und dem Themengebiet Energie nahe an ihrem Alltag oder griffen für sie spannende Themen auf. Nicht nur leistungsstarke Schüler:innen arbeiteten engagiert und konzentriert, sondern insbesondere auch Jugendliche, die sonst schwerer zu motivieren sind. Das freie Arbeiten führte allerdings auch dazu, dass die Schwerpunktthemen weniger auf den Kern der Bioökonomie gelegt wurden, sondern eher auf Nachhaltigkeits- und Umweltschutzthemen. Diese sind für die Jugendlichen nahe an ihrer Lebensrealität und von hoher Priorität. Sie haben damit auch einen entsprechenden Stellenwert in der Ausstellung bekommen.

Der zweite Workshop zeigte, dass ein weiterer wichtiger Punkt für Jugendliche die konkrete Methode ist, an der sie aktiv mitarbeiten können: Hier wurden Inhalte für die projektbegleitende Augmented Reality Anwendung entwickelt. Die Jugendlichen setzten Konzepte für die Vermittlung für sie relevanter Themen auf, die in die App einflossen und in die Ausstellung integriert wurden. Dabei waren Konzepte zu ›Recycling‹ und den ›Rohstoffen im Handy‹ erneut sehr nah am allgemeinen Nachhaltigkeitsdiskurs. Biobasierte Innovationen oder Verfahren wurden in einem zweiten Schritt daran angeknüpft. Diese Punkte ergänzten dabei die Forderung nach einem nachhaltigen Umgang mit Ressourcen, die bei den Jugendlichen im Mittelpunkt standen. Das dritte Thema ›Innovationen aus Algen‹ war hingegen sehr nah an der bioökonomischen Fragestellung und wurde im Anschluss bei der Evaluierung häufig von den Jugendlichen als Thema genannt, das sie mit nachhaltiger Zukunft in Verbindung bringen (Theiler/Lux 2020: 10). Objekte, die überraschen und Relevanz für die Zukunft haben: Das sind entscheidende Kriterien, die auch für die Besucher:innen in der ersten experimentellen Phase der Ausstellung am wichtigsten waren. Daran knüpfte der dritte mehrtägige Workshop an, bei dem sich die Jugendlichen gezielt mit den entwickelten Zukunftsszenarien auseinandersetzten und diese für die Ausstellung in Comicgeschichten überführten (vgl. Abb. 2). Dabei zeigte sich, dass Jugendliche in besonderer Weise prädestiniert dafür sind, neue Bilder und Erzählungen zu schaffen und so andere Menschen zu erreichen. Die Comics greifen dabei gesellschaftliche Diskurse auf, thematisieren einfach und dennoch eindrücklich technologische Chancen und Risiken und zeichnen vielfältige Zukunftsbilder.

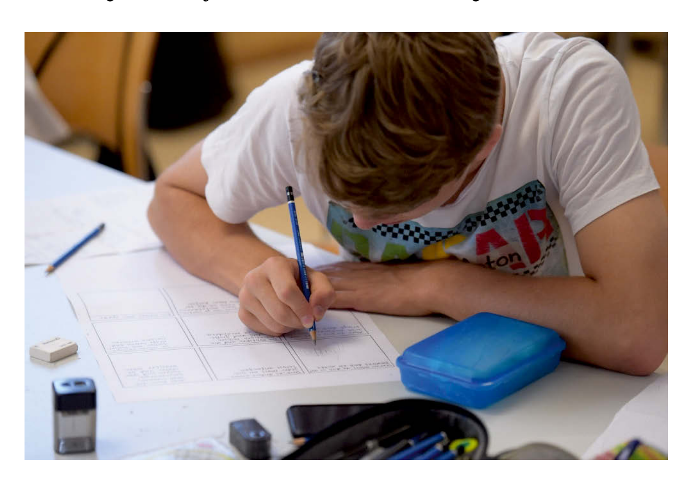
So unterschiedlich die drei Workshops waren, es lassen sich dennoch Rückschlüsse auf die Aktivierung von Jugendlichen für die Themen der Bioökonomie ziehen. Was sind wichtige Gelingensfaktoren der Workshops an sich? Die Arbeit an einem konkreten Produkt, welches auch verwendet oder genutzt wird, ist stark motivierend (Theiler/

Abbildung 1: Jugendliche gestalten die Ausstellung mit



Lux 2020: 18). Ebenso sind die Vermittlung distinkter Methodenkompetenz und die Einbindung authentischer Expert:innen von Vorteil (ebd.). Wie sollten die Grundlagen einer nachhaltigen Bioökonomie für diese Zielgruppe aufbereitet werden? Und wo gibt es Herausforderungen? Das Narrativ der Zukunftsszenarien eignet sich in hervorragender Weise für die Auseinandersetzung mit dem Themenkomplex Bioökonomie. Allerdings wurde im Austausch mit den Jugendlichen noch klarer, dass es um das große Ganze geht. Einzelne Innovationen und die Vision hinter der Bioökonomie sind wichtige Ausgangspunkte und bieten ein spannendes Momentum. Sie werden von den Jugendlichen aber immer mit klassischen und grundlegenden Nachhaltigkeitsthemen verknüpft. Diese Verbindung scheint für die Jugendlichen sehr gut zu funktionieren, denn sie blickten nach den Workshops häufig positiver in die Zukunft und weniger Jugendliche waren der Meinung, dass wir heute noch gar nicht wissen, wie wir eine nachhaltige Zukunft gestalten können (ebd.: 10). Zudem zeigten auch die Diskussionen bei den Zukunftsdialogen, dass die Vernetzung aus biobasierten Innovationen, grundle-

Abbildung 2: Zukunftsszenarien werden zu Comicgeschichten



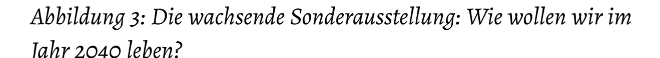
gendem nachhaltigen Wandel und konkreten Zukunftsbildern essenziell ist. Das partizipativ entwickelte Konzept der Bioökonomie-Sonderausstellung war damit vielschichtig, komplex und durchaus herausfordernd.

Zukunft gestalten – Wie wollen wir leben? Die wachsende Sonderausstellung

Es beginnt beim Titel und zieht sich durch die gesamte finale Ausstellung: Bioökonomie taucht als Begriff nicht prominent auf. Stattdessen wird das Themenspektrum erweitert und gleichzeitig sehr persönlich mit der Frage verknüpft, wie man selbst in Zukunft leben will. Grundlage sind dabei die Themen der Zukunftsszenarien und der Workshops mit den Jugendlichen. Sie wurden narrativ in einen fiktiven Tagesablauf aus dem Jahr 2040 übertragen. Dabei wurde die Ausstellung immer wieder um eine weitere ›Tageszeit‹ ergänzt. So blieb es ein lebendiger, interaktiver Ort, an dem die Besucher:innen ebenfalls ihre Ideen und Meinungen zu neuen Modulen über einen ›Briefkasten‹ direkt in der Ausstellung schriftlich einbringen konnten. Zudem werden aktuelle Entwicklungen wie neue Produkte oder die Auswirkungen der Corona-Pandemie Rechnung getragen. Dabei verbindet der Ausstellungsbereich inhaltliche Informationen und Fakten, aktuelle Forschungsergebnisse oder -projekte, partizipative Elemente und Exponate wie biobasierte Produkte und technische Innovationen. Die Einbindung dieser Elemente erfolgt an den einzelnen Stationen und wurde mit den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklungen in den jeweiligen Szenarien in Verbindung gesetzt.

Das Modul ›Morgens‹ im Jahr 2040 startet mit der Frage, welche Produkte wir im Alltag nutzen, und stellt nachhaltigen Konsum und Plastikkonsum in den Mittelpunkt. Dabei wird das Produktspektrum von Kosmetik über Kleidung bis zu Einwegplastik in Form des Coffee to go Bechers gespannt (vgl. Abb. 3). Das Modul ›Mittags‹ umfasst die Themen Landwirtschaft und Ernährung mit einem besonderen Schwerpunkt auf

Fleischkonsum, alternativen Proteinquellen und klimafreundlichen Gerichte. Hierzu gibt es eine dezentrale Station im Insektensaal des Museums, die sich mit Nahrungsmitteln aus Insekten beschäftigt und auch einen Mehlwurminkubator mit lebenden Mehlwürmern und -käfern beinhaltet. ›Abends‹ geht es um die Themen Energie und Mobilität und den Beitrag biobasierter Forschung an erneuerbaren Energien. Eingerahmt wird dieser Tagesablauf durch allgemeine Aspekte, wie die Notwendigkeit eines Wandels und die Problematik fossiler Rohstoffe. Es werden zudem konkrete Innovationen aus der biobasierten Wirtschaft in Form eines Algenreaktors und eines vertikalen Pflanzsystems für Salat und Kräuter in der Ausstellung gezeigt. Besonders diese Innovationen, die die Besucher:innen im Museum eher überraschen, erregen Aufmerksamkeit. Aber auch Risiken und Herausforderungen werden aufgegriffen: So wird der Konflikt zwischen Nutzung und Schutz der Biodiversität am Beispiel der Landwirtschaft thematisiert. An den unterschiedlichen thematischen Stationen werden immer wieder die Szenarien über konkrete Geschichten aus den unterschiedlichen Zukünften eingeflochten und sollen so zur Diskussion anregen. Wie möchte man 2040 den morgendlichen Kaffee trinken (vgl. Abb. 3)? Welches Gericht gibt es zu Mittag und wo werden unsere Lebensmittel angebaut? Den drei unterschiedlichen Szenarien ist dabei je eine Farbe – Blau, Gelb und Türkis – zugeordnet. An partizipativen Stationen, die im Folgenden näher erläutert werden, wird der Austausch zusätzlich gefördert und die Meinungen der Besucher:innen abgefragt. Die partizipativen Formate der Ausstellung sind niedrigschwellig, bedürfen wenig Vorwissen und sind selbsterklärend.


Abbildung 3: Die wachsende Sonderausstellung: Wie wollen wir im Jahr 2040 leben?



Partizipation in der Ausstellung: drei Stationen für Beteiligung

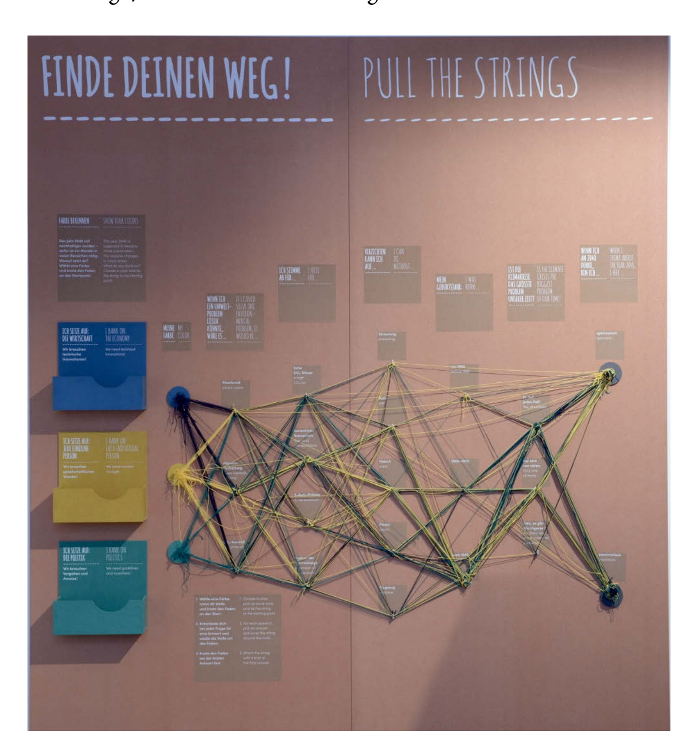
In der finalen Ausstellung gibt es drei fest integrierte Elemente zur Beteiligung. Innerhalb des Moduls ›Mittags‹ zum Thema Ernährung können eigene klimafreundliche

Rezepte aufgeschrieben und hinterlassen werden. Anknüpfend an die Szenarien und den Blick in nachhaltige Zukünfte können sich Besucher:innen an einer anderen Station für ein Szenario in Form eines Wollfadens in der jeweiligen Farbe entscheiden und beantworten über das Befestigen der Wolle an Haken Fragen zu ihrer Einstellung zu Nachhaltigkeitsthemen. Daraus entsteht ein lebendiges, sich veränderndes Diagramm an der Wand (vgl. Abb. 4). Die dritte Station heißt ›Aktuelles‹ und zeigt in regelmäßigen Abständen wechselnde Inhalte zu aktuellen Ereignissen wie Klimakonferenzen oder den Waldbränden in Australien rund um den Jahreswechsel 2019/2020. Die Besucher:innen können hier gezielt über Fragen abstimmen oder ihre Meinung hinterlassen. Es wurden auch aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt, zu denen die Menschen im Museum Fragen an die Wissenschaft einreichen konnten. Diese wurden im Anschluss von der leitenden Wissenschaftlerin beantwortet und in der Ausstellung gezeigt. Partizipative Elemente sind eine gute Methode, Personen anzusprechen und eine erste Selbsterfahrung anzustoßen (Piontek 2017: 196). Sie sind in der Ausstellung so konzipiert, dass Gruppen oder Familien mit Kindern etwas gemeinsam tun können: die Antwort diskutieren, etwas Aufmalen, über einfache Methoden wie Klebepunkte abstimmen. Besonders Kinder steuern die partizipativen Stationen direkt an und richten die Frage nach dem Mitmachen an die Eltern (»Was kann man hier tun?«). Neben dieser Aktivierung unterschiedlicher Zielgruppen soll dies den Besucher:innen auch die Möglichkeit bieten, wissensbasiert ihre Meinung, Ideen und Kritik zu äußern. Hier lässt sich hervorheben, dass die Ausstellung im Gegensatz zu anderen Ausstellungen im Museum stärker polarisiert und so zu kontroversen Diskursen anregt. Häufig trifft man diskutierende Gruppen, besonders Kinder mit ihren Eltern oder Jugendliche unter sich. Im besten Fall werden sie durch diesen direkten Austausch und die Ideen anderer inspiriert, die Zukunftsvorstellungen in ihren Alltag und die breite Öffentlichkeit zu tragen, um so Meinungsbildungsprozesse zu unterstützen und den Transformationsprozess zu beeinflussen.

Das Erreichen der Anderen – Kommunikation in die Breite

Wie erreicht man nun die Personen, die im Museum nicht von den Ausstellungsinhalten angesprochen werden oder sich nicht unmittelbar für Nachhaltigkeit und Bioökonomie interessieren? Hier bieten Formate der personellen Vermittlung Möglichkeiten, Besucher:innen unmittelbar anzusprechen und einen direkten Austausch zu ermöglichen. Umgesetzt wurde dies zum Beispiel über diskursive Stationen, an denen Vermittler:innen mit Personen in der Ausstellung persönlich in Kontakt treten. Als niedrigschwelligen Einstieg wurden biobasierte Alltagsprodukte und innovative Lebensmittel aus Algen und Insekten genutzt, um über Bioökonomie zu informieren und den Dialog zu starten. So wird ein persönlicher Anknüpfungspunkt für den Austausch geschaffen. Er bietet die Chance für eine Auseinandersetzung auf Augenhöhe, bei der Besucher:innen eigene Erfahrungen und Haltungen einbringen können. Der Erfolg dieses Ansatzes zeigt sich darin, dass die Besucher:innen verhältnismäßig lange an den Stationen verweilen und sich kontroverse Diskurse entspinnen, die zum Teil weit in Prozesse des

Abbildung 4: Mitmachen und Meinung hinterlassen



allgemeinen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wandels hineingehen (Theiler/Lux 2019: 18).

Und wie erreicht man die Menschen, die gar nicht erst ins Museum kommen? Hier bietet die in der Regel gut aufgestellte Presse- und Kommunikationsarbeit von Museen Möglichkeiten, die andere wissenschaftliche Institutionen häufig nicht haben. Sie sind gut in regionale Netzwerke eingebunden und erreichen über klassische und soziale Medien nicht nur Fachpublikum, sondern die breite Öffentlichkeit. Innerhalb des Projekts halfen zum Beispiel Pressegespräche zu internationalen Aktionstagen wie dem Earth Overshoot Day dabei, das Thema immer wieder zu platzieren und neue Module der wachsenden Ausstellung zu bewerben. Von Zeitungsartikeln über Fernsehbeiträge waren hier alle klassischen Medienformate vertreten. Aktionen wie Challenges oder kurze Clips zu den Ausstellungsinhalten bieten die Möglichkeit, über die Social Media Kanäle noch einmal ganz neue Zielgruppen anzusprechen und in den Prozess einzubinden.

Was nehmen wir für die Zukunft mit?

Was nehmen wir aus dem Prozess nun mit? Das Projekt hat uns immer wieder darin bestärkt, wie wichtig und inspirierend der transdisziplinäre Austausch insbesondere bei komplexen Themen ist. Gerade bei der Transformation hin zu einer nachhaltigen Bio-

ökonomie, die so viele Bereiche des Alltags und gesellschaftlichen Lebens betrifft, ist die Beteiligung der Zivilgesellschaft elementar: Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft müssen hier zusammenwirken, um diese große Zukunftsaufgabe zu meistern. Die Entwicklung der Ausstellung gemeinsam mit Jugendlichen und Besucher:innen hat uns immer wieder gezeigt, dass eine enge Verknüpfung des Themas Bioökonomie mit anderen Nachhaltigkeitsthemen wie den Auswirkungen auf die Biodiversität wichtig ist – auch, um Akzeptanz für den Wandel zu schaffen. Der klare Verweis auf die Sustainable Development Goals (SDGs) innerhalb der Themen des Wissenschaftsjahres 2020/2021 ist dabei ein wichtiger Schritt.[2] Zudem sollte der kontroverse Diskurs mit der Öffentlichkeit über Chancen und Herausforderungen oder Risiken der Bioökonomie weiter gefördert werden. Hier können insbesondere Forschungsmuseen als Orte des Dialogs einen wichtigen Beitrag leisten, um neue Zielgruppen in den Prozess der Teilhabe zu integrieren und inspirierende Ansätze für den Diskurs zu liefern. Sie zeigen die Zusammenhänge zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft auf und sind somit optimale Plattformen, um Prozesse des Wandels anzustoßen und zu begleiten.

Literaturverzeichnis

Gemeinsame Wissenschaftskonferenz GWK (2012): Bund-Länder-Eckpunktepapier zu den Forschungsmuseen der Leibniz-Gemeinschaft. https://www.bmbf.de/files/Bund-Laender-Eckpunktepapier-Forschungsmuseen-Leibniz.pdf [Zugriff am 21.06.2021].

ICOM 2020: https://icom-deutschland.de/de/nachrichten/147-museumsdefinition.html vom 25.06.2020 [Zugriff am 21.06.2021].

Piontek, Anja (2017): Museum und Partizipation. Theorie und Praxis kooperativer Ausstellungsprojekte und Beteiligungsangebote, Bielefeld: transcript.

Simon, Nina (2010): The participatory museum – Read online, Santa Cruz, CA: Museum 2.0.

Theiler, Lena/Lux, Alexandra (2019): Evaluation Evolving Lab. Teil A: Evaluationsbericht Ausstellung. Unveröffentlichtes projektinternes Arbeitspapier.

Theiler, Lena/Lux, Alexandra (2020): Evaluation Evolving Lab. Teil B: Evaluationsbericht BioKompass-Wochen. Unveröffentlichtes projektinternes Arbeitspapier.

2 https://www.wissenschaftsjahr.de/2020-21/aktuelles/juni-2021/wie-biooekonomie-zu-den-sdgs-beitragen-kann [Zugriff am 21.10.2021].

4.3. Bioökonomie als Thema für Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) im Schülerlabor JuLab

Praxisbeispiele innovativer Formate für verschiedene Zielgruppen

Angela Ertz/Anne Fuchs-Döll/Ina Keutmann/Leonie Göbel/Regina Eich-Brod und Diana Reinicke-Levi

Einleitung

Das Schülerlabor JuLab liegt zentral auf dem Campus des Forschungszentrums Jülich. In professioneller Laborumgebung werden hier Begeisterung und Kompetenzen rund um 'MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik)´ vermittelt und in einen größeren Zusammenhang gestellt. Die Angebote des JuLab orientieren sich dabei an den aktuellen Jülicher Forschungsbereichen: Energie, Information und Nachhaltige Bioökonomie. Hauptzielgruppen sind zum einen Schüler:innen, zum anderen in Fortbildungsformaten Lehrer:innen, Erzieher:innen und Multiplikator:innen. Durch Kooperationen mit Berufskollegs und Zentren für schulpraktische Lehrerausbildung (ZfsL) können zudem zielgruppenspezifische Angebote für Erzieher:innen und Lehrer:innen im Rahmen ihrer Ausbildung bzw. des Referendariats gemacht werden.

Die Region rund um den Standort Jülich ist als sogenanntes 'Rheinisches Braunkohlerevier' in den nächsten Jahrzehnten von einem gravierenden Strukturwandelprozess bestimmt. Nach dem politischen Beschluss, den Braunkohleabbau bis 2038 zu beenden, geht es nun um Gesamtkonzepte und konkrete Projekte, um diese Aufgabe zu erfüllen und für alle hier lebenden und arbeitenden Menschen eine Perspektive zu entwickeln. Durch die Vielfalt der Forschungsinstitutionen und Hochschulen in der Region (u.a. RWTH und FH Aachen, Forschungszentrum Jülich, Fraunhofer Institute, DLR) und deren Ausgründungen liegt dabei ein großer Schwerpunkt auf der Forschung und Stärkung innovativer Technologien. Gleichzeitig gibt es große Teile des Rheinischen Reviers, die aufgrund der fruchtbaren Bördeböden landwirtschaftlich genutzt werden. So sind verschiedene Bereiche zu verbinden, um die Region dauerhaft zukunftsfähig und lebenswert zu entwickeln.

Die globale Notwendigkeit zu einem nachhaltigen Wandel bei Ressourcenverbrauch und (Generationen-)Gerechtigkeit liegt auf der Hand. Dies birgt für diese Region im Wandel die einmalige Chance, sich zu einer europäischen Modellregion für eine nachhaltige Entwicklung zu wandeln, die eine Strahlkraft auch auf andere Regionen haben kann. Hier können neue Ansätze zur Ressourcennutzung, Energieerzeugung, Mobilität und Landwirtschaft in der Abwägung von Ökologie, Ökonomie und sozialen Aspekten entworfen, in Reallaboren erprobt und eingesetzt werden.

Um dieses große Potential des Strukturwandels zu erklären und auszunutzen, ist eine Kommunikation mit allen gesellschaftlichen Gruppen erforderlich. Für einen breiten Rückhalt werden zielgenaue Bildungs- und Beteiligungsformate im Sinne von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) benötigt. Auf dieser fundierten Basis ist dann ein gemeinschaftliches Initiieren und Mitgestalten von Veränderungsprozessen in der Region möglich.

Bildung für nachhaltige Entwicklung führt unterschiedliches Wissen interdisziplinär zusammen, orientiert sich an Werten und argumentiert im Umgang mit Dilemmata auf Grundlage dieser Werte. Denn im Prozess einer nachhaltigen Entwicklung treten immer Dilemmata zutage, die wissens- und wertebasiert beurteilt und abgewogen werden müssen.

BNE fördert zudem Dialogfähigkeit, Kooperationsfähigkeit und Perspektivenwechsel als grundlegende Kompetenzen. Dieses große Potential von BNE für eine gesellschaftliche Transformation muss im gesamten Bildungssystem genutzt werden, denn Bildung ist letztlich der aktive Prozess, in dem Menschen ihr Verhältnis zueinander und zur Welt ausbilden und eine Haltung entwickeln, die Entscheidungen und Handeln auf einer Wertebasis und auf der Grundlage von Fachwissen ermöglicht.

Hierfür müssen und können sowohl die formellen Bildungseinrichtungen (Schulen), als auch Institutionen der nicht-formellen Bildung, zum Beispiel außerschulische Lernorte, ihre jeweiligen Beiträge zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung im »Rheinischen Revier« leisten.

Das JuLab sieht sich vor diesem Hintergrund in einer umfassenden Rolle als:

- Bündnispartner für die Wissenschaftskommunikation und Öffentlichkeitsarbeit der Jülicher Forschungsinstitute
- Experte für die Vermittlung aktueller gesellschaftsrelevanter Forschungsthemen im Sinne von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)
- Impulsgeber zur Mitgestaltung der Region und zur Berufsorientierung vor dem Hintergrund des Strukturwandels im Rheinischen Revier
- Unterstützer für (junge) Menschen, damit diese ihren Beitrag in einer sozialen und auf wissenschaftlichen Werten basierenden Gesellschaft leisten können

Ein Schwerpunktthema für neue JuLab-Formate – gerade vor dem Hintergrund von BNE und Strukturwandel – ist der Jülicher Forschungsbereich »Nachhaltige Bioökonomie«, mit dem Ziel einer biobasierten, an natürlichen Stoffkreisläufen orientierten, nachhaltigen Wirtschaftsform. Forscher:innen aus verschiedenen Abteilungen des Jülicher Instituts für Bio- und Geowissenschaften (IBG) arbeiten an entsprechenden Fra-

gestellungen. Eingebunden sind diese Forschungsbereiche unter anderem in das Bioeconomy Science Center (BioSC) sowie die Initiative BioökonomieREVIER.

Unter »Nachhaltiger Bioökonomie« wird dabei eine neugedachte Wirtschaftsform verstanden, die die Erzeugung und Nutzung biologischer Ressourcen für Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in allen Bereichen umfasst. Die Nachhaltigkeit ergibt sich aus einem Lebens- und Arbeitsstil, der Ressourcen und Klima schont und nach dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft funktioniert.

Nachhaltige Bioökonomie verbindet in ihren Lösungsansätzen verschiedene Themen (u.a. Ressourcen, Nahrung, Energie, Klima, Abfall und Wasser), die auch zusammen mit einem nachhaltigen Strukturwandel im Rheinischen Revier gedacht werden müssen. Die offensichtliche Relevanz des Themas Nachhaltige Bioökonomie für die Region ist Ansatzpunkt zur Entwicklung neuer Bildungsformate, in denen das Denken in Wirkungszusammenhängen und Kreisläufen ein zentraler Aspekt ist.

Vor diesem Hintergrund entwickelte das JuLab in Kooperation mit verschiedenen Partnern Formate. Jedes dieser Formate ist auf eine spezielle Zielgruppe zugeschnitten, fokussiert auf die Entwicklung bestimmter Kompetenzen und leistet damit seinen spezifischen Beitrag für Bildung für nachhaltige Entwicklung:

1. Experimentiertag Biotechnologie-Bioökonomie für Schüler:innen ab der Mittelstufe
2. Projektkurs Bioökonomie für Schüler:innen der Q1 der Oberstufe
3. Helmholtz-Schülerkongress mit Schwerpunkt Bioökonomie für Schüler:innen der Oberstufe
4. Fokus Forschung mit Schwerpunkt Bioökonomie (geplant) für angehende Lehrer:innen im Referendariat

Bei der Konzeption und Durchführung dieser Formate arbeitet das JuLab eng mit Forschungsinstituten aus dem Bereich der Nachhaltigen Bioökonomie sowie mit übergeordneten Stellen im Forschungszentrum Jülich, wie der Unternehmensentwicklung (UE), bei der das Thema Nachhaltigkeit angesiedelt ist, zusammen. An der Konzeption des Formats Fokus Forschung war außerdem das Zentrum für schulpraktische Lehrerausbildung (ZfsL) Jülich beteiligt.

Im Folgenden werden die Ziele und Konzepte der einzelnen Formate näher beschrieben.

JuLab-Formate mit dem Schwerpunkt Bioökonomie

1. Experimentiertag Biotechnologie-Bioökonomie für Schüler:innen ab der Mittelstufe

Aus einem klassischen Experimentiertag im Schülerlabor *JuLab* zum Thema Biotechnologie am Beispiel von Ethanolproduktion und Destillation entwickelte das JuLab das Modul in Richtung Nachhaltige Bioökonomie weiter. Ziel ist es, den Schüler:innen ab der Mittelstufe die Vorgänge und Techniken im Labor durch haptischen Umgang mit

Geräten und Chemikalien zu verdeutlichen, dies aber in einen größeren Zusammenhang zu stellen: Die Verwendung verschiedener Zucker als Ausgangsstoff für die Gärung bzw. der Vergleich der Ergebnisse u.a. der Reaktionsgeschwindigkeit und der Ausbeute, wirft Fragen auf: Wo kommen die unterschiedlichen Zucker her? Was kosten sie? Welche Auswirkungen haben Landwirtschaft und Produktion? Was könnte man im Sinne einer nachhaltigen Ethanolproduktion verbessern? Mit dem im Labor selbst hergestellten und gereinigten Ethanol betreiben die Schüler:innen eine kleine Turbine auf Basis einer Brennstoffzelle und erkunden so einen technologischen Ansatz für erneuerbare Energien. Gleichzeitig erkennen sie auch Dilemmata wie die ›Tank versus Teller‹-Problematik. Abgerundet wird der Tag durch einen Besuch eines authentischen Forschungslabors aus der Bioökonomieforschung.

Als weiterer Baustein des Tages ist unter anderem die Einbindung von Wissenschaftler:innen in einer Gesprächsrunde geplant. Der Experimentiertag wird mehrfach im Jahr für Schulklassen angeboten und bietet so vielen Schulen der Region die Möglichkeit eines Einstiegs in das Thema Bioökonomie und Nachhaltigkeit.

2. Projektkurs Bioökonomie für Schüler:innen der Qualifikationsstufe der Oberstufe (Q1)

Die Oberstufen-Lehrpläne in Nordrhein-Westfalen fordern in allen Fächern auch selbst organisiertes Arbeiten, kooperative und projektorientierte Arbeitsformen und Darstellungskompetenz. Projektkurse über ein Schuljahr mit einem Stundenumfang von 2-3 Stunden pro Woche sind dafür in besonderer Weise geeignet. Dabei sind sie zwar an ein Referenzfach angebunden, bieten aber Spielraum für die inhaltliche Ausgestaltung sowie für fachübergreifendes und projektorientiertes Arbeiten, wobei auch außerschulische Lernorte mit einbezogen werden sollen.

Im Schuljahr 2020/21 wurde ein Projektkurs zum Thema ›Bioökonomie im Rheinischen Revier‹ als Pilotprojekt initiiert. Ziel war es, den teilnehmenden Schüler:innen einen aktiven Zugang zum Thema Bioökonomie zu ermöglichen, sie für Forschung zu begeistern und ihnen die persönliche Relevanz des Themas für ihr Leben begreifbar zu machen. Zudem sollten sie animiert werden, eigene Möglichkeiten zur Gestaltung der Region im Strukturwandel zu erkennen und wahrzunehmen. Die Schüler:innen sollten im Projektkurs ermutigt werden, selbst wissenschaftlich vorzugehen, das heißt, anhand von Fragestellungen Hypothesen aufzustellen, Experimente zu entwickeln und durchzuführen, Ergebnisse zu interpretieren und Fehleranalyse zu betreiben.

Aufgaben des Schülerlabors JuLab waren es, konkrete Labormethoden und -fertigkeiten zu vermitteln, die Beteiligten inhaltlich und methodisch zu unterstützen und die Projektideen durch einen Schülerkongress in einen größeren thematischen Zusammenhang einzubetten. Die Koordinierungsstelle BioökonomieREVIER am Institut für Pflanzenwissenschaften (IBG-2) bildete die Schnittstelle zwischen den Schulen und den wissenschaftlichen Mentor:innen. Es nahmen drei Schulen aus der Region mit insgesamt sechsundzwanzig Schüler:innen am Projektkurs Bioökonomie teil, der auf das Thema ›Algen in der Bioökonomie‹ eingegrenzt wurde.

Zum Projektstart im Forschungszentrum Jülich gab es eine Einführung in das Thema »Bioökonomie«, auch im Zusammenhang mit den Sustainable Development Goals

(SDGs). Bei einer Führung durch das Forschungsgewächshaus und durch eine Verkostung von Algenriegeln wurden die Bioökonomieforschung und das Thema Algennutzung für die Schüler:innen konkret erlebbar.

Die folgenden Termine im lockeren zweiwöchentlichen Rhythmus wurden pandemiebedingt per Videokonferenz durchgeführt: Einer Einführung in das Thema Algen aus biologischer Sicht folgte ein praktischer Onlinekurs des JuLab in Algenmikroskopie. Dafür bekamen alle Schüler:innen ein kleines Taschenmikroskop (60-120fache Vergrößerung) für zu Hause zur Verfügung gestellt, verbunden mit Beobachtungs- und Zeichenaufgaben von Algenproben. Die Bibliothek des Forschungszentrums Jülich gab ergänzend eine kurze Einführung in die wissenschaftliche Literaturrecherche.

Aus verschiedenen Themenfeldern aus der Bioökonomie mit Bezug zu Algen wählten die Schüler:innen letztlich in kleinen Teams in Absprache mit ihrer wissenschaftlichen Mentorin folgende Projektideen aus, die im Verlauf des Schuljahrs bearbeitet wurden:

- Entfernung von Mikroplastik aus Wasser mittels Algen
- Abwasseraufreinigung mittels Algenbiofilm
- Textilienfärbung mit Algenpigmenten
- Proteingewinnung aus Algen
- Online-Umfrage zu Algenextrakten in der Produktion von in-vitro Fleisch
- Online-Umfrage zur künftigen Gestaltung zweier Tagebauseen im Rheinischen Revier

Verschiedene Spezialgeräte zur Durchführung der praktischen Experimente, wie zum Beispiel Kultivierungssysteme und Messgeräte, wurden den Schulen von IBG-2 und JuLab leihweise zur Verfügung gestellt bzw. über Projektmittel finanziert, so dass die Schulen keinerlei Kosten zu tragen hatten. Die praktischen, experimentellen Arbeiten fanden an den Schulen statt und wurden von den Wissenschaftler:innen dort betreut, da der Zugang zum Forschungszentrum pandemiebedingt kaum möglich war. Am Ende stellten die Schüler:innen ihre Projektergebnisse auf Postern dar und präsentierten diese auch zum Auftakt der nächsten Projektkurse im folgenden Schuljahr.

Durch die Interaktion mit Wissenschaftler:innen auf Augenhöhe, einen fachlichen Input über das Schulniveau hinaus und die Auseinandersetzung mit Experimentplanung, Ergebnisanalysen, Erfolgen und Fehlern bekamen die Schüler:innen insgesamt einen authentischen Einblick in Methoden, Abläufe, Zeithorizonte und Bedingungen in Wissenschaft und Bioökonomie-Forschung. Durch begleitende Veranstaltungen, wie den Helmholtz-Schülerkongress, konnten sie außerdem ihre Projekt-Beiträge in den größeren Zusammenhang des Strukturwandels und einer nachhaltigen Entwicklung der Region einordnen.

3. Helmholtz-Schülerkongress mit Schwerpunkt Bioökonomie für Schüler:innen der Oberstufe

Das Schülerlabor JuLab veranstaltete in Kooperation mit dem Institut für Bio- und Geowissenschaften, Abteilung Pflanzenwissenschaften (IBG-2), der Koordinierungs-

stelle BioökonomieREVIER sowie der Stabsstelle Zukunftscampus einen Helmholtz-Schülerkongress zum Thema »Bioökonomie« als Online-Veranstaltung.

Ziel des jährlich stattfindenden Helmholtz-Schülerkongresses im Forschungszentrum Jülich mit Oberthema ›Forschung für eure Zukunft‹ ist es, die Teilnehmenden neugierig auf aktuelle Forschung zu machen. In diesem Rahmen werden Diskussionsrunden mit Forscher:innen live durchgeführt, Forschungsinstitute besichtigt und den teilnehmenden Schüler:innen durch direkte Lebensbezüge die Relevanz von Forschungsthemen für sie selbst sowie für die Gesellschaft aufgezeigt. Durch diesen umfassenden Einblick soll insgesamt die Bewertungskompetenz für gesellschaftlich relevante Themen gestärkt werden.

Für den erstmalig als Online-Format durchgeführten Helmholtz-Schülerkongress 2020 wurde passend zum Wissenschaftsjahr das Schwerpunktthema »Bioökonomie« gewählt.

Bei der Online-Konzeption sollten die Ziele der normalerweise eintägigen Präsenzveranstaltung prinzipiell übernommen werden. Weitere wichtige Aspekte waren, die Schüler:innen mit ihren Standpunkten und Ideen in die Veranstaltung selbst einzubinden, ihnen Partizipationsmöglichkeiten im Strukturwandel aufzuzeigen sowie Impulse für eigenes Handeln im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu geben. Für das Online-Format war es allerdings notwendig, diese Ziele mit Hilfe anderer didaktischer Methoden, Techniken und Tools zu transportieren als bei der Präsenzveranstaltung. Zudem wurden der zeitliche Umfang und der Ablauf angepasst, hin zu einer dreiteiligen Veranstaltungsreihe.

Die digitale Veranstaltungsreihe bestand aus drei jeweils 90-minütigen Einheiten im Wochenabstand, die konzeptionell aufeinander aufbauten. Dabei wurde das Schwerpunktthema »Bioökonomie« eingebettet in die Kontexte »Nachhaltigkeit und Strukturwandel durch den Braunkohleausstieg im Rheinischen Revier«.

Zunächst stand die inhaltliche Einführung in die oben genannten Kontexte und die Verknüpfung mit der Lebenswelt der teilnehmenden Schüler:innen im Fokus. Dabei wurden diese direkt zu Beginn mithilfe des Online-Umfragetools Mentimeter über teils inhaltliche, teils den persönlichen Lebensalltag betreffende Fragen aktiv eingebunden und so ein individueller Bezug hergestellt. Assoziationen der Schüler:innen mit dem Begriff »Nachhaltigkeit« wurden dabei als Wortwolke visualisiert. Darauf aufbauend folgte ein Überblick zu Inhalten und Zeithorizonten von Nachhaltigkeit und Strukturwandel im Rahmen des Braunkohleausstiegs.

Für die Schüler:innen sollte im weiteren inhaltlichen Bogen das Konzept der nachhaltigen Bioökonomie greifbar werden, also die Erzeugung und Nutzung biologischer Ressourcen möglichst nach dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft, sowie das große Spektrum der Jülicher Forschung in diesem Bereich. Die Einleitung in das Thema erfolgte über eine persönliche Videogrußbotschaft der wissenschaftlich-administrativen Koordinatorin für Ausbildung beim BioSC direkt aus einem der Jülicher Forschungsgewächshäuser.

Verteilt auf die drei Veranstaltungstermine, stellten Wissenschaftler:innen aus vier Abteilungen des Instituts für Bio- und Geowissenschaften des Forschungszentrums Jülich jeweils ein eigenes, aktuelles Forschungsprojekt aus der Bioökonomie vor. Größtenteils gehörten die vorgestellten Projekte zu den sogenannten InnoLabs, die im Rah-

men der Initiative BioökonomieREVIER die enge Verzahnung von Wissenschaft und wirtschaftlicher Anwendung verfolgen. Die Themen reichten dabei von der Agrophotovoltaik, über die Weiternutzung wertvoller Inhaltsstoffe in Paprikapflanzen, einen satellitengestützen, digitalen Bodenfeuchteatlas bis hin zum Upcycling von Reststoffen zu Plattformchemikalien. Im Anschluss an ihre Präsentationen folgten jeweils moderierte Fragerunden mit den Referent:innen und Schüler:innen im Livechat. Der abstrakte Begriff der Bioökonomie wurde dadurch auf eine spannende und anschauliche Weise konkretisiert und zugleich mit greifbaren, authentischen Personen verknüpft. Insgesamt konnte so die wichtige Rolle der Forschung sowohl für einen nachhaltigen Strukturwandel in der Region verdeutlicht werden als auch als ›Teil der Lösung‹ für eine globale, nachhaltige Transformation.

Den Schüler:innen sollte zudem im Verlauf des Helmholtz-Schülerkongress deutlich werden, dass sie selbst, sowohl gegenwärtig als auch zukünftig, eine wichtige Rolle als Gestalter:innen bei der Transformation in der Region und auch global spielen werden. Dies wurde methodisch umgesetzt über eine Abfrage ihrer eigenen Ideen und Projekte im Bereich Nachhaltigkeit. Ergänzt wurde dies durch eine Erläuterung der sogenannten r-Regeln, wie »refuse, reduce, reuse, repair, recycle, rot, replant, restore, return« sowie übergeordnet »rethink« als Impulse für ein Umdenken in Richtung eines nachhaltigen Verhaltens im eigenen Alltag.

Darüber hinaus stellten Schüler:innen aus dem laufenden Projektkurs Bioökonomie ihre Projektideen in Präsentationen sowie einem Podcast mit Interviewbestandteilen vor.

Um ihnen eigene Perspektiven aufzuzeigen, wurden die Teilnehmenden auf Ausbildungs- und Studienmöglichkeiten im Bereich Nachhaltigkeit hingewiesen und konkrete Beteiligungsformate vorgestellt, wie exemplarisch die online-Beteiligungsplattform ›Dialog im Bioökonomierevier‹. Zudem konnten die Schüler:innen in einem vereinfachten Onlinetest zu Gestalterrollen erkennen, dass es viele Ebenen zur Mitgestaltung gibt und jede:r damit seine persönliche Rolle im Prozess eines nachhaltigen Strukturwandels finden kann.

Als Bogen vom ersten zum dritten Veranstaltungsteil wurde abschließend die anfängliche Wortwolkenabfrage zum Begriff Nachhaltigkeit geschlagen, bei der nun deutlich differenziertere Begriffe genannt wurden (vgl. Abb. 1).

Durch eng getaktete Wechsel zwischen Vorträgen, Videos, mehreren Moderatorinnen und vor allem interaktiven Elementen wie Livechats und die Nutzung des Online-Umfragetools Mentimeter gelang es, die Ziele des Helmholtz-Schülerkongresses aus der Präsenzveranstaltung in ein lebendiges, digitales Format zu übertragen. Eine Partizipation der Schüler:innen in der Veranstaltung war durch interaktives Einbringen ihres Wissens, ihrer eigenen Meinungen und Ideen gegeben und wurde ergänzt durch Aufzeigen von konkreten Partizipationsmöglichkeiten im Strukturwandel.

So wurde insgesamt ein Bogen von der Bedeutung der Bioökonomie-Forschung in der Region, über Nachhaltigkeit im Alltag, bis hin zu Gestaltungsmöglichkeiten im Strukturwandel des Rheinischen Reviers gespannt. Dieser wurde nicht als Bedrohung, sondern als Zukunftschance »(change=chance)« sowie als gesamtgesellschaftliche Aufgabe dargestellt, zu dem jede:r Einzelne einen ganz unterschiedlichen Beitrag leisten kann. Der abstrakte Begriff ›Strukturwandel‹ wurde dabei für die Schüler:innen mit

Abbildung 1: Wortwolke als Ergebnis zur abschließenden Umfrage zum Begriff Nachhaltigkeit, Screenshot aus dem Online-Umfragetool Mentimeter



Leben gefüllt und vor allem mit ihren eigenen Lebens- und Handlungsmöglichkeiten in Verbindung gebracht.

4. Fokus Forschung Bioökonomie – Verknüpfung von Wissenschaft und Bewertungskompetenz, für angehende Lehrer:innen im Referendariat

Das enorme Tempo in der Forschung schafft nicht nur neue Erkenntnisse, sondern auch immer neue Urteils- und Handlungsmöglichkeiten und -notwendigkeiten, die eine verantwortliche Mündigkeit bereits von Jugendlichen erfordern. Vor diesem Hintergrund haben das Schülerlabor JuLab des Forschungszentrums Jülich und das Seminar für Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen (HRSGe) am Zentrum für schulpraktische Lehrerausbildung (ZfsL) in Jülich gemeinsam das zukunftsweisende, fächerübergreifende Format ›Fokus Forschung‹ entwickelt. Dieses ermöglicht Einblick in die Spitzenforschung am Standort des JuLab im Forschungszentrum Jülich und verknüpft diese mit der Schulung von Bewertungskompetenz und BNE.

Die Förderung von Bewertungskompetenz als eine Schlüsselkompetenz für nachhaltiges Handeln sollte zukünftig fest in den Unterricht der unterschiedlichen Fächer integriert werden. Damit Abwägungsprozesse immer auf einer aktuellen fachlichen Basis erfolgen können, sind dafür sowohl Beiträge der einzelnen Fachwissenschaften auf dem Stand der Forschung als auch eine Stärkung der Lehrerausbildung in diesem Bereich notwendig.

Das Format »Fokus Forschung Bioökonomie« ist als eintägige, fächerübergreifende Veranstaltung im Rahmen der zweiten Phase der Lehrerausbildung (Referendariat) geplant. Zielgruppe sind angehende Lehrer:innen aus verschiedenen natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Fächern, die damit das Thema aus verschiedenen Perspektiven beleuchten und darüber in den Dialog treten. Das Format ist bewusst fächerübergreifend angelegt und trägt damit der Komplexität aktueller drängender gesellschaftlicher Fragen Rechnung.

Nach einer erfolgreichen Durchführung von »Fokus Forschung« im JuLab zum Thema Hirnforschung, soll in einem nächsten Schritt das Konzept auf das Thema »Nachhaltige Bioökonomie« adaptiert werden.

Ziel der Veranstaltung ist ein bewusst erlebter und reflektierter Zuwachs (zunächst) der eigenen und in zukünftigen Unterrichtsituationen auch der zu vermittelnden Bewertungskompetenz. Basis dafür ist zum einen auf naturwissenschaftlich-fachlicher Ebene der Erkenntniszuwachs im Bereich konkreter Forschungsthemen der Bioökonomie. Diese wird dabei in den größeren Zusammenhang einer nachhaltigen Entwicklung der Region und gesellschaftlicher Transformation eingeordnet. Durch Beiträge aus Philosophie und Ethik soll letztlich eine Horizonterweiterung hinsichtlich der ethischen Dimensionen und der Gesellschaftsrelevanz der Bioökonomie erfolgen.

Umfassende und essenzielle Klammer der Veranstaltung ist eine Tagesfrage, zu der die Lehramtsanwärter:innen im Verlauf des Tages mehrfach auf einer Positionslinie ihren aktuellen Standpunkt darstellen und diesen mit einer Begründung in ein persönliches Portfolio eintragen.

Nach der ersten Positionierung erhalten die angehenden Lehrer:innen einen fachlichen Input von Wissenschaftler:innen aus der Bioökonomieforschung, indem diese ihre konkreten Projekte und innovativen Anwendungen präsentieren, zum Beispiel aus den Bereichen Algenforschung, Agrophotovoltaik und Verwertung von Pflanzenabfällen zu Plattformchemikalien. Gemeinsame Diskussionsrunden und Führungen durch die Forschungslabore und -gewächshäuser ergänzen den Einblick. Beides gibt den Teilnehmenden eine Grundlage für eine fachlich fundierte Argumentation zum Thema Bioökonomie und Nachhaltigkeit, auch für ihren zukünftigen Unterricht. Über eine Beschäftigung mit ethischen Aspekten durch Impulsvorträge aus dem Institut für Ethik des Forschungszentrums Jülich sowie kurze Beiträge von Lehramtsanwärter:innen des Fachs Praktische Philosophie, erfolgt die Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeitsthemen aus ethischer Perspektive. Die verschiedenen Aspekte und Ebenen der Nachhaltigkeit, Dilemmata sowie moralische Überlegungen auf Ebene des Individuums, einzelner Staaten und der globalen Gesellschaft werden anhand der konkreten Tagesfrage untersucht und das Potential einer »nachhaltigen« Bioökonomie als ein Lösungsansatz beleuchtet. Dabei setzen sich die Teilnehmenden mit verschiedenen didaktischen Modellen zur ethischen Urteilsbildung auseinander sowie mit Methodenwerkzeugen für den Unterricht. Vor allem aber geht es um das eigene Erleben eines Urteilsfindungsprozesses, der im Rahmen einer Metakommunikation intensiv reflektiert wird. Am Ende der Veranstaltung steht eine nochmalige persönliche, begründete Positionierung zur Tagesfrage.

Das Ziel von »Fokus Forschung«, angehende Lehrer:innen zu befähigen, bei Schüler:innen ihre Bewertungskompetenz zu entwickeln, bietet damit ein umfassendes Po-

tential für eine fundierte Beteiligung von Lernenden am gesellschaftlichen Diskurs zu Zukunftsthemen wie der Bioökonomie. Die Teilnehmenden durchlaufen während der Veranstaltung selbst exemplarisch einen Abwägungsprozess, arbeiten diesen methodisch und didaktisch auf und nutzen dieses Wissen und diese Erfahrung später in der Schule. Damit werden ihnen Ansatzpunkte mitgegeben, eine für BNE erforderliche Transformation des Bildungssystems hin zu einem sowohl individuellen als auch gesellschaftlichen Lernen praktisch umzusetzen.

Es ist geplant, dieses Format fest in die Ausbildung der Lehramtsanwärter:innen am ZfsL Jülich zu integrieren und perspektivisch auch an weiteren Standorten der Lehrer:innenausbildung zu etablieren.

Fazit und Ausblick

Das JuLab fördert in seinen Formaten, jeweils fokussiert auf bestimmte Zielgruppen, verschiedene, im Rahmen von BNE relevante Kompetenzen und macht die wichtige Rolle von Forschung, wie die der Nachhaltigen Bioökonomie, für eine nachhaltige Entwicklung der Region begreifbar.

Bildung für nachhaltige Entwicklung ist eine Aufgabe, die von Vielen, möglichst kooperativ, aufeinander abgestimmt und vernetzt getragen werden muss. Als komplexes Thema, das dennoch für alle Lebensbereiche relevant ist, müssen die Potentiale einer nachhaltigen Entwicklung aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet und für diverse Zielgruppen (be-)greifbar werden. Als Mitglied bei eXploregio.net, dem Netzwerk der außerschulischen Lernorte in der Euregio Maas-Rhein, ist das JuLab dabei im ständigen Austausch mit anderen Lernorten der Region, auch grenzüberschreitend in Belgien und in den Niederlanden. In Zusammenarbeit mit den Bildungsbüros, den zdi-Netzwerken und verschiedenen Akteuren im Rahmen des Strukturwandels verankern diese Partner nachhaltiges Denken und Handeln in der Region und bilden so eine wesentliche gesellschaftliche Basis dafür, Veränderungsprozesse zu initiieren und aktiv zu gestalten.

4.4. bio(punk).kitchen
Ein Vorschlag zum Design einer transdisziplinären Experimentier- und Partizipationsplattform für eine nachhaltige Bioökonomietransformation

Björn Huwe

Hintergrund

Hinter dem Begriff Bioökonomie steht ein vielfältiges Deutungsnetzwerk, mit der Bekenntnis zur Transformation hin zu einer nachhaltigen, bio-basierten Wirtschaftsweise mittels sektorübergreifenden Gestaltungsansätzen und mit gezielter Einbindung der Zivilgesellschaft (BMBF und BMEL 2020; Bioökonomierat 2021). Laut einer aktuellen Studie im Auftrag des Umweltbundesamt (Kiresiewa et al. 2019) zum bisherigen Bioökonomiediskurs mit einem Schwerpunkt auf Deutschland wurde gezeigt, dass es jedoch nur unzureichend zu einer glaubwürdigen Einbindung der Zivilgesellschaft kam. Auch konnte eine Verfestigung gegensätzlicher Interessenslager innerhalb der drei identifizierbaren Teildiskurse (siehe Kiresiewa et al. 2019: 17) festgestellt werden. Als Lösung dieser Problematik werden eine glaubwürdig starke Rolle der Zivilgesellschaft, sowie inklusive und transparente Partizipationsprozesse bei der Definition, Weiterentwicklung und Umsetzung der Bioökonomiestrategie in Deutschland vorgeschlagen, so dass die der Polarisierung zugrundeliegenden Ziel- und Wertekonflikte reflektiert und diskutiert werden können sowie die Erarbeitung einer gemeinsamen Zukunftsvision zur Bioökonomie stattfinden kann. Mit dem Einbinden zivilgesellschaftlicher Ansichten und Anforderungen soll zudem die Unterstützung der Bevölkerung bei der Implementierung einer Bioökonomie erreicht (Bioökonomierat 2021) und die Entwicklung lokaler Bioökonomiestrategien ermöglicht werden (vgl. European Commission 2018). In dem BMBF geförderten Forschungsprojekt (FKZ 031B0409A) »Regio Diskurs Bioökonomie« (DiReBio) zur Erforschung von neuen Partizipationsformaten und Infrastrukturen sind diesbezüglich unterschiedliche Formate für inklusivere Diskursprozesse zur Bildung regionaler Bioökonomiestrategien entwickelt worden. Der folgend vorgestellte Designvorschlag für eine langfristig angelegte, transdisziplinäre Experimentier- und Mitgestaltungsplattform soll zur Stärkung der zivilgesellschaftlichen Rolle in einem regiona-

len Diskursprozess und somit zu einer tiefgreifenden und nachhaltigen Bioökonomietransformation beitragen.

Transdisziplinäre Experimentier- und Partizipationsplattform

In Anlehnung an die von Haus et al. (2018: 75) beschriebenen »Idealtypen von Policy Expert Arrangements« wurde beabsichtigt, eine Plattform als Wissensnetzwerk zu konzipieren, mit der – entlang sozialer und sachlicher Komplexität –, Lösungs- und Bewertungsoptionen für eine nachhaltige Bioökonomie mit dem Fokus auf innovative Handlungsfelder zivilgesellschaftlicher und sozialer Bewegungen entwickelt und getestet werden können. Besonders aufgrund der oft komplexen und konzeptuellen Themenkomplexe wie z.B. »Kreislaufwirtschaft«, »biobasiertes Wirtschaften«, oder »Bioraffinerien«, aber auch wegen häufig emotionaler Themen wie »Gentechnik« oder »Insekten für die menschliche Ernährung« sollten haptische Erfahrungen zur Bioökonomie im Zentrum dieses Plattformansatzes stehen. Die Verbindung von »Hand und Hirn« soll dabei die Verstehbarkeit erhöhen. Zudem soll das gemeinsame Generieren von »haptischen Artefakten« (Boundary Objects) ermöglichen, sich zu den Bioökonomiethemen besser zu verständigen (vgl. Stickdorn et al. 2018: 43). Bei dieser transdisziplinären Plattform handelt es sich im Prinzip um eine Art »Biologie-Küche«, welche als offene Biologiewerkstatt und Science Atelier (folgend bio(punk).kitchen) gezielt in bereits etablierte, zivilgesellschaftliche Strukturen eingebettet wurde. Hier findet man einen speziell eingerichteten Küchenraum mit üblichen biologischen Werkszeugen bestückt, um sich mit einer Bandbreite an bioökonomischen Themen auseinanderzusetzen. Ein Laborflair soll hier durch sterilisierbare Edelstahloberflächen und weiße Wände erzeugt werden. Verschiedene Einrichtungsgegenstände, wie Laborhandschuhe oder das Raumlicht, sind bewusst farblich angleichbar gewählt, um je nach Bedarf die Stimmung anzupassen. Ansonsten bietet der Raum die Möglichkeiten für steriles-, mikrobiologisches-, molekularbiologisches- und organismisches Arbeiten mit expliziten DNA-Arbeitsplätzen, »Laminar Flowhoods«, verschiedenen Sterilisatoren für Flüssig- und Feststoffe, Kühl- und Trockenschränke, diverse Waagen, Mikroskope oder auch einen eigens entwickelten Klimaschrank (»climate.local«) zum Kultivieren unterschiedlichster Organismen wie Insekten, Pilze, Bakterien oder Pflanzen. Als Besonderheit im Design ist das gesamte Interieur mobil gestaltet, wodurch diverse Settings individuell zusammengestellt und zu jeder beliebigen Interessensgruppe transportiert werden können, in Kofferform sowie als komplette bio(punk).kitchen im mobilen Werkstattwagen (Abb. 1).

Soziale Innovationen Ökosystem

In ihrer Theorie zu transformativen Sozialen Innovationen (SI) haben Pela et al. (2020) ein relatives Verständnis von SI entwickelt, welches auch deren verteilte und koproduzierende Dimensionen miteinschließt. Dabei definieren sie SI als einen Prozess der Veränderung sozialer Beziehungen, der neue Wege des Tuns, Organisierens, Framings und

Abbildung 1: Impressionen zur bio(punk).kitchen



A – die örtlichen Räumlichkeiten der bio(punk).kitchen im FabLab auf dem Soziokulturgelände des freiLand Potsdam. B – die bio(punk).kitchen als »Kofferarrangement« zu alternativen Proteinen in einem Berliner Park. C – eine mobile Freiluftaufstellung der bio(punk).kitchen für einen Workshop zu Pflanzengenetik bei einem Saatgutverein im Norden Brandenburgs. D – eine mobile Aufstellung der bio(punk).kitchen in einem Werkstattanhänger bei einem Nachhaltigkeitsfestival.

Wissens beinhaltet. Ihre relationale Perspektive bietet eine allgemeine Konzeptualisierung von SI-Ökosystemen als Akteursnetzwerke, die SI Initiativen bei der Verbreitung ihrer neuen sozialen Beziehungen unterstützen. Dabei beruhen SI-Ökosysteme auf drei wesentlichen Arten von bestärkenden Netzwerkkonstellationen: die lokale Einbettung, die translokale Konnektivität und die diskursive Resonanz. Dabei unterscheiden sie fünf Idealtypen von SI-Ökosystemen mit bildsprachlich, metaphorischen Namen. Einer dieser Idealtypen der SI-Ökosysteme wird als »Fishbowl«, also als Goldfischglas oder, etwas freier übersetzt, als Aquarium beschrieben. Dieser hat eine stark lokale Einbettung und weniger translokale Konnektivität, »die den Glasrand überschreiten«. Die diskursive Resonanz kann entweder schwach oder stark sein. Zu den wichtigsten Empowerment Prozessen gehören eine institutionelle Verankerung, lokal entwickelte kritische Massen, die Bereitstellung von Räumlichkeiten und materieller Ressourcen sowie die Herstellung physischer Nähe. Die Hauptakteure in diesen SI-Ökosystemen bilden zivilgesellschaftliche Organisationen, NGO's, Bürger:innen, Studenten:innen wie auch lokale Regierungen, Unternehmer:innen und Communities. Diesem »Fishbowl«-SI-Ökosystem werden u.a. FabLabs mit ihren meist pragmatischen Ansätzen zugeordnet.

Innerhalb eines solchen FabLab SI-Ökosystem namens machBar-Potsdam wurde nun die bio(punk).kitchen als transdisziplinäre Experimentier- und Partizipationsplattform integriert. Hier existierten bereits verschiedene offene Werkstätten. Dazu zählen ein digitales »Rapid Prototyping Lab« (3D Drucker, CNC-Fräse etc.), Holz-, Metall-, Textil- sowie Elektronikarbeitsplätze und ein XR (extended reality) Labor. Dort engagieren sich Enthusiast:innen, Maker:innen, Künstler:innen, Aktivist:innen

oder Wissenschaftler:innen in selbstorganisierten Gruppen wie dem RepairCafé, dem Drohnentreff-Potsdam, dem Open Knowledge Lab oder dem Chaos Computer Club Potsdam. Es gibt also bereits, zumeist technikaffine, lokale Akteur:innen, die gegenüber ihren bisherigen Werkstatträumen nun auch Zugang zu »Werkzeugen der Biologie« erhalten haben. Andersherum ist es aber den in der bio(punk).kitchen Experimentierenden auch möglich, leichten Zugang zu den anderen Werkzeugen, Geräten sowie zu anderen Akteur:innen aus der machBar-Potsdam zu bekommen um z.B. ihre Ideen zu einer biobasierten Kreislaufwirtschaft in haptische Prototypen umzusetzen. Eine vom Umweltbundesamt beauftragt und veröffentlichte Studie (Peuker et al. 2020) zeigte, dass offene Werkstätten und FabLabs u.a. durch ihre lokalen Experimentierräume zur Selbstermächtigung, aber auch durch ihre politisch motivierten Aktivitäten, um eine nachhaltigere Gesellschaft zu gestalten, einen innovativen Beitrag zur sozial-ökologischen Transformation leisten können (siehe auch Milara et al. 2017). Eine vom IÖW veröffentlichte Studie zur Wertschöpfung in offenen Werkstätten (Lange et al. 2016) hebt zudem hervor, dass ein dortiges Engagement gewöhnlich weniger darauf beruht, ein bestimmtes materielles Ergebnis zu liefern als vielmehr das Erproben neuer Wege der Zusammenarbeit und des Lernens. Auch wird geschlussfolgert, dass in offenen Werkstätten bereits die Fähigkeit der Problemansprache und deren prozessuale Lösung zukünftiger Wirtschaftsentwicklungen innerhalb von Themengemeinschaften erprobt werden (Lange 2017).

Das FabLab in Potsdam wird zudem seit 2012 von dem gemeinnützigen Wissenschaftsladen Potsdam e.V. (WilaP) getragen. Dieser versteht sich selbst als Moderator bzw. als Vermittler zwischen der Zivilgesellschaft und akademischen Akteur:innen, aber auch Akteur:innen aus Politik und Wirtschaft. Dazu ist er in nationale wie internationale Netzwerke eingebunden (u.a. Netzwerk deutschsprachiger Wissenschaftsläden, Living Knowledge Network, Verbund offener Werkstätten, FabLab Foundation), engagiert sich z.B. in Gremienarbeit zu Citizen Science (Bürgerwissenschaften) oder betreibt eigene Forschungsprojekte zu Innovationen in der Bildung und der Zivilgesellschaft. In ihrer Theorie zu transformativen SI ordnen Pela et al. (2020) Wissenschaftsläden einem weiteren Idealtyp für SI-Ökosysteme zu, dem »Pilzstrang«. In diesen entsteht ein Empowerment durch translokale Konnektivität (»die unterirdische Erweiterung durch Pilzstränge), eine translokale kritische Masse, eine kollektive Stimme und Identität sowie die Erleichterung des Wissensaustauschs. Dieser Ökosystemtyp, an denen typischerweise gut entwickelte Netzwerkorganisationen beteiligt sind, versuchen die Verbreitung von Organisationsmodellen, Praktiken, Framings und kontextualisiertes Wissen zu fördern und neigen dazu, ein relativ hohes Maß an diskursiver Resonanz zu erreichen. Hier soll argumentiert werden, dass die bio(punk).kitchen, wie oben beschrieben, in eine Verschachtelung von bereits etablierten SI-Ökosystemen integriert wurde, welche eine lokale Verankerung mit translokaler Diskursresonanz zu wissenschafts- und technikbezogenen Themen haben.

Wenn das Umfeld des WilaP und seinem FabLab mitbetrachtet wird, kann die Einbettung in ein weiteres SI-Ökosystem beschrieben werden. Dabei handelt es sich um das fußläufig vom zentral gelegenen Potsdamer Hauptbahnhof erreichbare selbstorganisierte Jugend- und Soziokulturzentrum freiLand Potsdam. Neben dem WilaP mit FabLab gibt es dort ein breites Spektrum von über 50 ansässigen Projekten, die von

sozialer Arbeit über Theater- und Sportgruppen zu Kunst- und Kulturschaffenden reichen. Es gibt hier auch eine Mehrzahl von Gebäuden mit z.B. Veranstaltungsräumen, Büros, Jugendclubs, Radio- und Tonstudios, wie auch ein umfangreiches Außengelände mit u.a. Graffitiflächen, urbanen Gärten und weiteren Plätzen mit niederschwelligen und barrierearmen Zugängen zur Selbstbefähigung und aktiven politisch-kulturellen Teilhabe (https://www.freiland-potsdam.de/about [Zugriff am 25. Mai 2021]. Soziokulturelle Zentren waren zwar nicht Bestandteil der Betrachtung von Pela et al. (2020) und der Definition ihrer SI-Ökosysteme, jedoch heben sie explizit hervor, dass ihre Idealtypen von SI-Ökosystemen verallgemeinerbar sind und zur Einordnung weiterer SI Akteur:innen dient.

Schneider et al. (2021) haben kürzlich einen ausführlichen Sammelband zum Beitrag Soziokultureller Zentren zu einer nachhaltigen Transformation veröffentlicht. Darin hebt u.a. Brocchi (2021: 125-133) hervor, dass besonders in Soziokulturellen Zentren mit ihren oft ungewöhnlichen gesellschaftlichen Allianzen neue Möglichkeitsräume (Nischen) für eine nachhaltige Transformation entstehen können, die aus Kulturkonsument:innen aktive Gestalter:innen der eigenen sozialen Umgebung machen. Er argumentiert, dass Nachhaltigkeit und Transformation auch als kulturelle Aufgabe zu verstehen sind. Durch die stark lokale Einbettung mit seinem Empowerment durch eine institutionelle Verankerung, eine lokal entwickelte kritische Masse, die Bereitstellung von Räumlichkeiten und materiellen Ressourcen sowie physischer Nähe könnte das freiLand Potsdam ebenfalls dem »Fishbowl« SI-Ökosystem zugeordnet werden.

Die bio(punk).kitchen ist somit in eine dreifache Verschachtelung von SI-Ökosystemen integriert (siehe Abb. 2), welche eine lokale Verankerung mit translokaler Diskursresonanz zu wissenschafts- und technikbezogenen Themen hat und Teil eines niederschwelligen und barrierearmen Sozikulturellen Standorts im urbanen Raum von Potsdam ist. Durch die Kontextualisierung in einem Umfeld, dass sich durch Selbstermächtigung und »Do It Yourself« (DIY) auszeichnet, wird die bio(punk).kitchen vor Ort auch als auch biopunk.kitchen bezeichnet.

Die Darstellung zur Integration der bio(punk).kitchen in drei Soziale-Innovations-Ökosysteme (SI-Ökosysteme) wurde in Anlehnung an Pela et al. (2020) durchgeführt. Die beiden überwiegend lokalen SI-Ökosysteme vom Soziokulturzentrum freiLand Potsdam und dem FabLab machBar Potsdam entsprechen dabei dem Idealtyp des »Fishbowl«. Das überwiegend translokale SI-Ökosystem des Wissenschaftsladen Potsdam e.V. entspricht hier dem Idealtyp »Pilzstrang«. Diese SI-Ökosysteme sind hier metaphorisch dargestellt, wobei die Meerestiere und anderen Objekte die jeweiligen thematischen Schwerpunkte der SI-Ökosysteme darstellen sollen. Für den »Fishbowl« des freiLand Potsdam-Geländes mit seinen verschiedenen Häusern ist es die Soziokultur mit ihrer Kunst und Clubkultur und somit diversen bunten »Fischen«. Der Jungfischschwarm könnte für die Jugendkultur stehen. Und ab und zu springt hier auch schon mal ein »schöner Goldfisch« über den »Glasrand« hinaus. Für den »Fishbowl« der machBar Potsdam steht das Technikinteresse im Zentrum der Darstellung. Mit dem »LINUX-Pinguin«, eher nachtaktiven »Fischen« oder Lebewesen der Meere, die sich auf eine etwas andere Art und Weise fortbewegen, bzw. etwas anders aussehen und wirken, als vielleicht diejenigen aus dem freiLand Potsdam »Fishbowl«. Auch verschiedene technische Objekte, wie 3D-Drucker oder ein »technikaffines Haus« sind

Abbildung 2: Ein Wimmelbild zur Einbettung der bio(punk).kitchen in SI-Ökosysteme



zu sehen. CCCP steht für den Chaos Computer Club Potsdam mit dessen Symbol der Astronaut:in. Der »Pilzstrang« des Wissenschaftsladen Potsdam verbindet mit seinen Pilzhyphen nicht nur die lokalen SI-Ökosysteme miteinander, sondern stellt damit auch die Verbindung zur akademischen Szene her, die mit dem »typisch akademischen Hut« dargestellt werden soll. Mit seinem Pilzhut wird das FabLab überspannt, welches die Trägerschaft des Wissenschaftsladen Potsdam vom FabLab andeuten soll. Am Fuß des Pilzkörpers ist die bio(punk).kitchen mit u.a. DNA-Strang und Reagenzglas platziert, was darauf hindeuten könnte, dass der Wissenschaftsladen Potsdam auch ihr Träger ist. Viel Spaß beim weiteren Entdecken.

Erfahrungsbericht zur bio(punk).kitchen

Seit der Eröffnung der bio(punk).kitchen auf dem freiLand Potsdam Gelände als eine Veranstaltung des DiReBio Forschungsprojekts im Oktober 2018, gab es zum Designan-

satz der bio(punk).kitchen durchweg positive mündliche Rückmeldungen. Ob vor Ort von der freiLand Community, bei wenigen mitgebrachten Kisten zu externen Workshops oder arrangiert im mobilen Werkstattanhänger auf größeren Veranstaltungen, – die sterilen Edelstahloberflächen mit themenspezifischer Laborausstattungen und den farblichen Inszenierungen schienen bei jüngeren wie auch älteren Teilnehmer:innen die Assoziation eines Biolabors hervorgerufen und ihr Interesse für Weiteres geweckt zu haben. So wurde zu einem Workshop zur Pflanzenevolution die bio(punk).kitchen als Erfahrungsraum für Pflanzengenetik im Garten eines Saatgutvereins inszeniert und dafür verwendet, das Thema DNA und Gentechnik für die Gärtner:innen, interessierte Studierende sowie Teilnehmer:innen aus den umliegenden Gemeinden greifbar und im weiteren Workshopverlauf auch diskutierbar zu machen. Dieser Workshopteil wurde für Projektexterne mit Unterstützung von Biotechnologieexpert:innen, für eine externe wissenschaftliche Einrichtungen durchgeführt. Bei einem Besuch eines Berliner Nachhaltigkeits-Familienfestivals wurde die bio(punk).kitchen komplett in einem mobilen Werkstattanhänger präsentiert. Hier wurden die angebotenen Workshopformate weniger gut angenommen, wie etwa der zur Kreislaufwirtschaft, wo durch einen (sterilen) Edelpilz Kaffeesatz vom benachbarten Espressostand recycelt werden konnte. Jedoch wurde der bereits fertig mit Pilzmycel geimpfte Kaffeesatz gerne als Souvenir mitgenommen. Hier schien es eher eine »Konsumentenhaltung« zur Bioökonomie zu geben. Es ergaben sich dort auch mehrere Eventanfragen für weitere Eltern und Kind Insektenkochkurse und einen Auftritt mit der mobilen bio(punk).kitchen auf einem Nachhaltigkeitsfest einer Berliner Wohnungsbaugenossenschaft.

Des Weiteren fanden wiederholt Ausflüge von Schulklassen in die Räumlichkeiten der bio(punk).kitchen statt, die sich hier z.B. anhand von Insektenkochkursen (Mittelstufe) oder dem Herstellen von Insektenlollis (Grundschule) mit dem Thema Ernährung, Verpackungsvermeidung oder auch biogene Rohstoffquellen und deren Nachhaltigkeitssaspekte auseinandergesetzt haben. Eine Gruppe von Auszubildenen für Pflegeberufe, die für ein Seminar zu künstlicher Intelligenz im freiLand waren, haben selbstgewählt in der bio(punk).kitchen das Thema Digitalisierung und KI in der Bioökonomie behandelt. Auch Studierende der Universität Potsdam (Studiengang Wirtschaftsinformatik) haben in der bio(punk).kitchen semesterbegleitend eigene biobasierte Produktprototypen zum Thema Lieferketten, Kaskadennutzung und Nachhaltigkeit entworfen. Heraus kamen z.B. eine Isolierbox für das Mittagessen aus Pilzmycel oder eine mehrkaskadige Proteingewinnung mit Insekten aus Altpapier. Es hat sich auch eine aktive Pilzcommunity in der bio(punk).kitchen gegründet (> 200 Mitglieder beim Telegram-Messenger, Stand Dezember 2021), deren Mitglieder teilweise aus Berlin nach Potsdam fahren, z.B. um eine öffentlich zugängliche Pilzdatenbank anzulegen, aber auch um Projekte rund um das Thema Pilze und Recycling zu entwickeln, wie etwa eine Eichenlaubkompostierbeschleunigung mittels eigens isolierter Pilzkulturen für ein Berliner Kulturzentrum. Bereits zwei Start-ups in der »Pre-Seed-Phase«, eins zur Entwicklung einer frischen, regionalen Hafermilch und ein anderes, um ihre ersten probiotischen Darmpräparate herzustellen, haben in der bio(punk).kitchen gearbeitet. Auch eine »Artist in Residenz« hat ihr biobasiertes Kunstprojekt mit Moosen dort weiterkreiert und mit ihren weitreichenden Erfahrungen zu »Bioarts« zusätzlich Workshops zur Farbpigmentengenwinnung aus eigenen Hautbakterien gegeben. Durch diesen Workshop gab

es die ersten praktischen Berührungen der anderen Kunstschaffenden auf dem Frei-Land mit der bio(punk).kitchen.

Andere Akteur:innen vom Gelände setzen in der bio(punk).kitchen regelmäßig ihre Effektiven Mikroorganismen an. Engagierte des benachbarten Chaos Computer Club Potsdam entwerfen z.B. eine sensorgestützte Wasserstands- und Temperaturkontrolle für die Aquaponikanlage der bio(punk).kitchen, die jedoch auf dem Gemeinschaftsgelände des freiLand steht. Die Fische dieser Kreislaufanlage werden in Kooperation mit dem Naturkundemuseum Potsdam gepflegt. Ein Pflanzenbeet mit Erhaltungskulturen eines Citizen Science Projekts des Botanischen Garten Potsdam, welches einen praktischen Naturschutz durch Bürger:innen untersucht, ist direkt neben der Aquaponikanlage und einer Graffitiwand, vor dem ansässigen Jugendclub, angelegt. Weiterhin konzipierte die Jungimker:innen-Gruppe, die sich in der bio(punk).kitchen gebildet hat, ein eigenes Workshopformat zur Digitalisierung von Bienenbeuten. Auch interessant war, dass eine Innovationsmanagerin gezielt themenbasierte Zusammenstellungen zur nachhaltigen Bioökonomie eingesetzt hat, um mit der mobilen bio(punk).kitchen einen neuen »Design Thinking«-Ansatz für eine Schulprojektwoche zu entwickeln. Zudem hat sie haptische »Design-Challenges« mit Einbeziehung der bio(punk).kitchen entworfen um in Tandems aus Jugendlichen und Erwachsenen auf einer Ausstellung eines Berliner Kunststudios Innovationen für eine nachhaltige Bioökonomie generationsübergreifend zu entwickeln. Im Fokus standen hierbei Entwicklungen von nachhaltigen Ernährungsweisen. Zukünftig möchte die Professur für hybride Nanostrukturen der Universität Potsdam evtl. auch praktische Teile ihrer Nachwuchswissenschaftler:innenausbildung zur DNA Nanotechnologie in der bio(punk).kitchen durchführen und somit transdisziplinärer wie auch gesellschaftsnäher gestalten. Auch ein Lehrer möchte für den Projektunterricht des benachbarten Gymnasiums Schüler:innen für ihre anderthalbjährige Projektphase bis zum Abitur mit in die bio(punk).kitchen einbinden.

Synthese

Hiermit sollte erstmals beispielhaft aufgezeigt werden, dass die Integration einer bio(punk).kitchen in bereits etablierte SI-Ökosysteme das Potential hat, als eine transdisziplinäre Experimentier- und Partizipationsplattform für eine nachhaltige Bioökonomietransformation zu dienen. Hierdurch könnte die zivilgesellschaftliche Rolle in der Erarbeitung eines »Grundkonsenskorridors« glaubhaft gestärkt und das Testen und Erproben von Lösungen innerhalb der komplexen Zusammenhänge einer nachhaltigen bioökonomischen Transformation ermöglicht werden.

Es konnte gezeigt werden, dass mit dieser transdisziplinären Experimentier- und Partizipationsplattform unterschiedliche Akteure und Akteurskonstellationen aktiviert werden konnten. Von Jung bis Alt, aus dem lokalen Umfeld bis zu regionalen Akteur:innen sowie Akteur:innen aus verschiedenen Bildungs- und Berufsgruppen. Die in diesem Forschungsprojekt durchgeführten Workshops hatten meist einen Bezug zu den globalen Nachhaltigkeitszielen (SDG's) 3 und 12 der Vereinten Nationen (UN). Diese sind gute Gesundheit und Wohlergehen und verantwortungsvoller Konsum und Produktion. Dies schien die Workshopteilehmer:innen am meisten zu interessieren. Je-

doch war es durchweg möglich, innerhalb dieser Oberthemen Querverbindungen zu bioökonomischen Themenkomplexen herzustellen, um z.B. Kaskadennutzung, Kreislaufwirtschaft oder Gentechnik begreif- und diskutierbar zu gestalten. Zudem haben Akteur:innen ihre eigenen und ganz speziellen Themen mit Bezug zur Bioökonomie mitgebracht, wie z.B. »Digitalisierung in der Imkerei«, »DNA-Nanotechnologie« oder »Fermentieren mit Mikroorganismen«. Auch wurde die Infrastruktur konkret für eigene Projekte in Anspruch genommen. Ob von jungen Start-Ups, Pilzenthusiast:innen oder anderen wissenschaftlichen Einrichtungen. Wie die Lösungs- und Bewertungsansätze des aufgezeigten Wissensnetzwerks konkret in eine regionale Bioökonomiestrategie einbezogen werden können, oder welche Formate welche Diskursbeiträge ermöglichen, müsste jedoch noch tiefergehend untersucht werden. Auch eine genaue Ausdifferenzierung der SI-Ökosysteme in die die bio(punk).kitchen integriert wurde, bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Die Aktivierung zivilgesellschaftlicher Kapazitäten, und damit eine Stärkung der zivilgesellschaftlichen Rolle in einem Diskursprozess zu einer nachhaltigen, bioökonomischen Transformation, kann jedoch dieser transdisziplinären Experimentier- und Partizipationsplattform zugeschreiben werden.

Literaturverzeichnis

BMBF/BMEL (2020): Nationale Bioökonomiestrategie. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/nationale-biooekonomiestrategie-langfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=3 [Zugriff am 01.12.2021].

Bioökonomierat (2021): Feedback on the roadmap for the Bioeconomy Progress Report »European bioeconomy policy: stocktaking and future developments«. https://www.biooekonomierat.de/media/pdf/stellungnahmen/EU-Consultation-Policy-Roadmap.pdf?m=1638258947& [Zugriff am 01.12.2021].

Brocchi (2021): »Zur Großen Transformation. Möglichkeitsräume in der und durch die Soziokultur«, in: Wolfgang Schneider/Kristina Gruber/Davide Brocchi (Hg.), Jetzt in Zukunft. Zur Nachhaltigkeit in der Soziokultur, München: Oekom Verlag, S. 125-133.

European Commission (2018): Bioeconomy – the European way to use our natural resources »Action plan 2018«. https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/775a2dc7-2a8b-11e9-8d04-01aa75ed71a1/language-en [Zugriff am 01.12.2021].

Haus, Juliane/Korinek, Rebecca-Lea/Straßheim, Holger (2018): »Expertise im Nexus. Von der Verwendung- zur Vernetzungsforschung«, in: Nico Lüdtke/Anna Henkel (Hg.), Das Wissen der Nachhaltigkeit, München: Oekom Verlag, S. 63-87.

Kiresiewa, Zoritza/Hasenheit, Marius/Wolff, Franziska/Möller, Martin/Gesang, Bernward/Schröder, Patrick (2019): Bioökonomiekonzepte und Diskursanalyse, Teilbericht (AP1) des Projekts »Nachhaltige Ressourcennutzung – Anforderungen an eine nachhaltige Bioökonomie aus der Agenda 2030/SDG-Umsetzung«, FKZ 3717 31 103 0. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-07-18_texte_78-2019_sdg-biooekonomie.pdf [Zugriff am 01.12.2021].

Lange, Bastian (2017): »Offene Werkstätten und Postwachstumsökonomien: kollaborative Orte als Wegbereiter transformativer Wirtschaftsentwicklungen?«, in: Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie 61.1, S. 38-55. DOI: 10.1515/zfw-2016-0029.

Lange, Bastian/Domann, Valentin/Häfele, Valerie (2016): Wertschöpfung in offenen Werkstätten. Eine empirische Erhebung kollaborativer Praktiken in Deutschland, Schriftenreihe des IÖW 213.16, Berlin.

Milara, Iván Sánchez/Georgiev, Georgi V./Riekki, Jukka/Ylioja, Jani/Pyykkönen, Mikko (2017): »Human and Technological Dimensions of Making in FabLab«, in: Design for Next Education 20, S. 1080-1092. DOI: 10.1080/14606925.2017.1353052.

Pela, Bonno/Wittmayerb, Julia/Dorlandc, Jens/Søgaard Jørgensenc, Michael (2020): »Unpacking the social innovation ecosystem: an empirically grounded typology of empowering network constellations«, in: Innovation: The European Journal of Social Science Research 33.3, S. 311-336. DOI: 10.1080/13511610.2019.1705147.

Peuker, Birgit/Rückert-John, Jana/Betsch, Anna/Egermann, Markus (2020): Innovative gemeinwohlorientierte Initiativen und ihr Beitrag zur sozial-ökologischen Transformation, FKZ 3716 16 100 0. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_104-2020_innovative_gemeinwohlorientierte_initiativen_und_ihr_beitrag_zur_sozial-oekologischen_transformation_0.pdf [Zugriff am 01.12.2021].

Schneider, Wolfgang/Gruber, Kristina/Brocchi Davide (Hg.) (2021): Jetzt in Zukunft. Zur Nachhaltigkeit in der Soziokultur, München: Oekom Verlag.

Stickdorn, Marc/Lawrence, Adam/Hormess, Markus/Schneider, Jacob (2018): This is Service Design Doing, Canada, Sebastopol: O'Reilly Media.

4.5. »Fridays in the future«
Ein Workshopformat zur Entwicklung von innovativen Ideen in der Bioökonomie durch Tandems aus Teens und Erwachsenen

Anna Hoffmann

Einführung

In diesem Beitrag wird das Workshopformat »Fridays in the future« vorgestellt, in dem Teens und Erwachsene gemeinsam als Tandem innovative Ideen für Bioökonomieaspekte der Zukunft entwickeln. Anlass für die Gestaltung des Workshopformats war, wie der Name schon andeutet, die »Fridays for Future«-Bewegung. Wir, das Team des transdisziplinären Forschungsprojekts »Design Thinking PLUS«, wollten in Kooperation mit Partnern vom ATB Potsdam (Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie) und der Kunstwissenschaftsinitiative State Studio Berlin herausfinden, welche Lösungen sich junge Menschen für ihre Zukunft tatsächlich wünschen und welchen Beitrag die Bioökonomie dazu leisten kann. Dafür haben wir mit den Mitteln des agilen Prozessdesigns ein neues Workshopkonzept iterativ entwickelt. Der Workshop »Fridays in the future« hat von 2019 bis 2020 verschiedene Phasen durchlaufen: Aktuelle Prototypen des Workshops wurden mehrfach in der Praxis getestet und auf den Erkenntnissen wurde iterativ aufgebaut, bis sich das hier präsentierte Format herauskristallisiert hat. In dem Beitrag gebe ich sowohl Einblicke in die Entwicklung des Formats als auch in die aktuelle Durchführungspraxis.

Was macht das Format »Fridays in the future« aus?

Das finale Workshopformat »Fridays in the future« ist offen für unterschiedlichste inhaltliche Schwerpunkte, weshalb die zu behandelnden Bioökonomieaspekte im Vorfeld mit Veranstaltern und Zielgruppe je nach Zeitumfang und aktuellem Anlass ausgewählt werden. Wir haben »Fridays in the future« schon zu so unterschiedlichen Schwerpunkten wie »Ernährungsstrategien der Zukunft«, »Kreislaufwirtschaft«, »Hanf als Roh-

stoff«, »Insektenfood, Künstliches Fleisch & Co.« und »IoT-Tipping Point-Optionen in der digitalen Bioökonomie« durchgeführt.

»Fridays in the future« ist ein Facilitationtool – die Workshops werden deshalb nicht einfach moderiert, sondern durch eine besonders vorbereitete Umgebung und spezielle Werkzeuge werden schöpferische Prozesse der Teilnehmenden gezielt unterstützt. Die Basis für den Workshop stellt eine abgewandelte Struktur des in Stanford etablierten Frameworks Design Thinking dar, durch die »systematisch innovative Lösungen für komplexe Probleme erarbeitet werden« (Schneider 2019: 40).

Design wird hier vor allem unter dem Gesichtspunkt des kreativen Entwickelns verstanden: Durch Reflektion und ergebnisorientiertes Denken (der »Thinking«-Aspekt) wird eine Ist-Situation in etwas Besseres verwandelt. Die Soll-Situation wird durch Formen des Rapid Prototyping plastisch durch einfache, formbare Materialen gestaltet (der »Design«-Aspekt), um so eine für alle anschauliche Form der möglichen Zukunft vor Augen zu führen, die von allen Beteiligten leicht erfasst und aus den unterschiedlichsten Blickwinkeln diskutiert werden kann. Die Workshopgrundsätze des Design Thinkings eignen sich hervorragend, um gesellschaftliche Herausforderungen in heterogenen Gruppen interdisziplinär zu bearbeiten.

Wir haben den heterogenen Ansatz des Design Thinkings um den Gedanken erweitert, die Stärken, Kompetenzen und Bedürfnisse unterschiedlicher Generationen in die gemeinsame Ideenfindung einfließen zu lassen. Junge Menschen haben ein berechtigtes Interesse daran, dass Zukunftsentwürfe ihre Bedürfnisse und Ansprüche an eine lebenswerte Zukunft einbeziehen. Sie sind oft voller Neugier und Fantasie und haben keine Angst, das Unmögliche zu denken. Doch es fehlt ihnen öfter an dem Erfahrungswissen, das für die Realisierbarkeit von Ideen notwendig ist.

Ältere Menschen verfügen über mehr Lebens- und Praxiserfahrung. Sie können Ideen leichter in größere Zusammenhänge einsortieren und Chancen, aber auch Risiken realistisch abwägen. Dafür ist das Gehirn zu oft durch das Wissen um das, was möglich erscheint, blockiert. Ganz neue Ideen und wilde Innovationsansätze fallen schwerer.

Deshalb haben wir in dem Format »Fridays in the future« die Kompetenz beider Altersgruppen in Tandems kombiniert: Junge und reife Menschen entwickeln gemeinsam innovative Ideen für die Zukunft. Die Teilnehmende äußerten sich deshalb insbesondere zu dem generationsübergreifenden Ansatz begeistert: »Ideen ganz von vorn andenken funktioniert richtig gut, wenn man mehrere Generationen zusammen an einen Tisch bringt – und malen und weiterspinnen lässt« äußerte eine Teilnehmerin im Sommer 2020.

Nach unseren Erfahrungen entstehen im Tandem Ideen und Projekte, die eine breite Akzeptanz und Zukunftsfähigkeit besitzen, als Ideen, die in homogenen Altersgruppen entwickelt werden. Das Workshopformat wurde im Sommer 2020 unter Covid 19-gerechten Bedingungen in der Praxis evaluiert und weiterentwickelt.

Initialzündung für »Fridays in the future«: Erfolg mit der Methodik 3D-Mapping

Durch die »Fridays for Future«-Bewegung sind die Umwelt- und Zukunftsinteressen von Jugendlichen in den Fokus gerückt. Wie stellen sie sich eine nachhaltig gestaltete Zukunft konkret vor? Welche Formen der Bioökonomie sind für diese Altersgruppe relevant? Diesen Fragen sind wir im Dezember 2019 in einem einwöchigen Design-Thinking-Projektworkshop an der reformpädagogischen Gesamtschule »Schulzentrum am Stern« in Potsdam nachgegangen. Im Rahmen der jährlichen Projektwoche »Pulsar« konnten sich die Oberstufenschüler aussuchen, mit welchem Thema sie sich intensiver praktisch auseinandersetzen wollten. Über 20 junge Menschen kamen zu diesem Anlass in unseren Kurs zur Entwicklung von innovativen Konzepten für mehr Nachhaltigkeit, darunter auch aktive Mitglieder der Regionalgruppen von »Extinction Rebellion« und »Fridays for future«.

In unserem Kurs »Fridays in the future« haben wir verschiedene Methodiken innerhalb des Design Thinking Frameworks erprobt. Als eine Option des partizipativen Diskurses wurde die Brainstormingvariante »Bau eine Welt« eingesetzt, die sich als besonders wirkungsvoll gezeigt hat. Mit »Bau eine Welt« wird ein gemeinsames Zukunftsszenarios erarbeitet, das alle Teilnehmenden gleichzeitig gestalten. Unter Einsatz von plastischen, vielfältig nutzbaren Gestaltungsmitteln sowie dem haptischen Visualisierungsset »Playmobil pro« wurde von den Schüler:innen partizipativ ein dreidimensionale Mapping einer zukünftigen Bioökonomievision geschaffen, als »dreidimensionales Modell eines angestrebten zukünftigen Zustandes« (Gray et al. 2011: 193).

Abbildung 1: Ausschnitt aus dem 3D-Mapping: Bioökonomievision der Oberstufengruppe



Durch das praktische Gestalten mit einfachen, aber anschaulichen Mitteln können Ideen ausgedrückt werden, die dicht an den eigenen Werten und inneren Bildern orientiert sind, für die sich aber nicht so leicht Wort finden lassen. Durch das gleichzeitige Bauen ohne vorangegangene Diskussion dürfen und sollen Ideen nebeneinanderstehen: Gedankenansätze bereichern und ergänzen sich, ohne dass eine Wertung oder Priorisierung vorgenommen werden muss. Es kann an schon Gebautes angeknüpft werden,

aber auch durch Dopplung von Ideen innerhalb des 3D-Mappings die Relevanz einer Innovation für unterschiedliche Zielgruppen deutlich gemacht werden.

In der Methodik »Service Design Doing« wird ein solches dreidimensionales Mapping als »Boundary Object« bezeichnet: »Manchmal können sich Menschen mit verschiedenen Fähigkeiten besser verstehen, wenn sie auf ein gemeinsames Artefakt sehen können« (Stickdorn et al. 2018: 43). Durch das geschaffene 3D-Mapping wird die Formulierung der eigenen Vision erleichtert, weil die gestalteten Ideen als plastische Metapher von der Gruppe gemeinsam betrachtet wird, was es erleichtert, abstrakte Konzepte oder Zusammenhänge in größeren Dimensionen zu erfassen. Unterschiedliche Ausgangslagen in dem Erfassen von Wirklichkeit und Zukunftsdenken können dadurch in dem gemeinsamen Mapping zusammenfließen und schließen sich nicht aus. Diversität im Denken bereichert die Vorstellungskraft jedes Einzelnen und führt in der Summe zu besseren Ideen und zu Diskussionen, die nicht in Kontroversen enden, sondern im empathischen Verstehen der verschiedenen Gesichtspunkte. Empathie für unterschiedliche Standpunkte und Erfahrungen zu entwickeln ist ein Schwerpunkt im Design Thinking und in unseren Augen ein Basisbaustein für echte Partizipation in der Zukunftsgestaltung.

Wir wollten deshalb die positiven Erfahrungen, die wir mit diesem Ansatz in der Oberstufe gemacht hatten, auf ein Workshopformat übertragen, in dem sich die Teilnehmenden nicht schon vorher kennen. Dafür haben wir in einem nächsten Schritt den in Brandenburg verbreiteten Ansatz der Kinder- und Jugendkonferenz näher untersucht, der sich ebenfalls als partizipatives Workshopformat für Zukunftsvisionen von jungen Menschen versteht.

Partizipation und gestalterische Teilhabe durch das klassische Format der Kinder- und Jugendkonferenz: »Lessons Learned«

Wir haben durch regionale Recherchen erfahren, dass sich durch das in Brandenburg übliche Format der Kinder- und Jugendkonferenz eine Schnittstelle zu realen Umsetzungsmöglichkeiten ergibt, weil die Ergebnisse oft auf die politische Agenda der Region kommen, in der die Konferenz durchgeführt wird. Anfang 2020 ergab sich Möglichkeit, eine solche Konferenz in der Gemeinde Stahnsdorf in Brandenburg im Vorfeld und während der Durchführung am 26. Februar 2020 zu beobachten.

Wir sind dabei nach dem agilen Prinzip der »Lessons Learned« vorgegangen: Projektvorhaben in komplexen Umgebungen werden abschließend nach strategischen Gesichtspunkten ausgewertet: Wie stark war die Abweisung vom geplanten Ziel? Welche Aspekte fördern Erfolg? Welche Aspekte führen zu Abweichungen vom Ziel? Welche Maßnahmen können daraus für übertragbare Kontexte abgeleitet werden?

Ein besonderes Augenmerk haben wir dabei auf die Zugangshindernisse und -schwellen gelegt, da aus vorangegangenen Konferenzen bekannt war, dass die Anzahl der Teilnehmenden im Vergleich zu den angesprochenen Jugendlichen sehr gering war. Dieser Punkt steht einem echten demokratischen und partizipativen Vorgehen im Wege, bei dem eine repräsentative Anzahl der Bevölkerung Mitsprache- und Gestaltungsrechte über die zur Verfügung stehenden Mittel bekommen sollte. Ergänzend zur

Beobachtung wurden deshalb mit eingeladenen Teenagern davor und danach semistrukturierte, qualitative Interviews durchgeführt.

Ergebnisse der »Lessons Learned«:

Der überwiegende Teil der Befragten hatte trotz z.T. großen Interesses am Thema und Zeitreserven für die Teilnahme *nicht* vor, die Veranstaltung zu besuchen. Von insgesamt 1680 per persönlichem Brief angeschriebenen und eingeladenen Teenagern in Stahnsdorf hatten nur 52 für die Teilnahme zugesagt. Davon erschienen etwas mehr als die Hälfte (29) zum eigentlichen Termin. Die Gründe dafür werden hier aufgezählt, weil diese Zugangsschwellen bei vielen partizipativen Formaten ebenfalls auftreten und nach unserer Beobachtung viel zu selten hinterfragt oder reflektiert werden. Dadurch fühlt sich die Zielgruppe der jungen Menschen nicht ernst genommen, und hat oft auch für die Zukunft wenig Lust, sich an partizipativen oder demokratischen Verfahren oder Formaten zu beteiligen.

- Der Fokus der eigenen Beteiligungsmöglichkeit liegt nicht auf dem gemeinsamen Entwickeln und Generieren von Ideen, sondern auf dem möglichst »perfekten« Präsentieren von Gruppenergebnissen und öffentlichem Sprechen vor einer (unbeteiligten) Gruppe von Erwachsenen. Beides wird sehr negativ erlebt.
- Bewertungen und Urteile durch Erwachsenen in »richtige und falsche« kreative Prozesse, obwohl es nach einer Grundregel jedes Brainstormings im kreativen Prozess der Ideationphase kein ›richtig‹ oder ›falsch‹ geben darf.
- Die Teilnehmenden kamen sich als Dienstleistende in einem Prozess der Erwachsenen vor, nicht als Partner in Augenhöhe.
- Die konkreten Aufgabenstellungen sahen viel abstraktes Denken vor, das von den Teenagern allein zu leisten war, wie z.B. die Vorgabe: »Eure Idee muss vor Ort gelöst werden können.« Was mit »vor Ort gelöst werden können« konkret gemeint war, wurde nicht erläutert oder veranschaulicht. Viele Teenager waren dadurch irritiert, Raum für Klärungsmöglichkeiten gab es nicht.
- Nur wenige Ideen der Teenager wurden während der Konferenz berücksichtigt. Die Auswahl wurde nicht nach Innovationshöhe oder gesamtgesellschaftlichem Beitrag der Idee bemessen, sondern nur nach der Präsentationsfähigkeit der Sprecher:innen.

Positiv erwähnt wurde die in zielgruppengerechter Sprache geäußerten Erläuterungen zu politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen von Stahnsdorf Bürgermeister Bernd Albers. Diese Erklärungen gaben den Teenagern Orientierung über die Grenzen des Möglichen, sie fühlten sich dadurch auf der politischen Bühne ernst genommen.

Finalisierung des Workshopformats

Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse und weitere Praxistests haben wir »Fridays in the future« als offenes Workshopformat für heterogen zusammengesetzten Gruppen

von Teilnehmenden mit unterschiedlichsten sozialen und kulturellen Hintergründen weiterentwickelt. Alle Erkenntnisse über Zugangsschwellen wurden implementiert, um eine hohe Beteiligung zu ermöglichen.

Als wichtigste Veränderung zu dem Workshop in der Oberstufe haben wir die Form des Tandems etabliert: Die jungen Teilnehmenden suchen sich spontan aus der Teilnehmer:innengruppe eine:n ältere:n Teilnehmende:n als Tandempartner:innen. Diese:r ältere Tandempartner:in übernimmt eine ähnliche Rolle wie der Bürgermeister auf der Konferenz: Er/sie gibt Orientierung über Rahmenbedingungen zur Umsetzung, die noch außerhalb der Lebenswirklichkeit der jüngeren Person liegen. Es gibt zu Begin keine offizielle Vorstellungsrunde aller Teilnehmenden, das geschieht spontan in Kleingruppen. Diese Vorgehen nimmt vielen Jugendlichen die Angst vor der Teilnahme an solchen Formaten.

Nachdem das Format im Sommer 2020 (Covid-19-gerecht und Outdoor) durch verschiedene Evaluierungen gelaufen ist und iterativ evaluiert und verbessert wurde, folgt hier ein beispielhafter Fahrplan für eine zweistündige Veranstaltung.

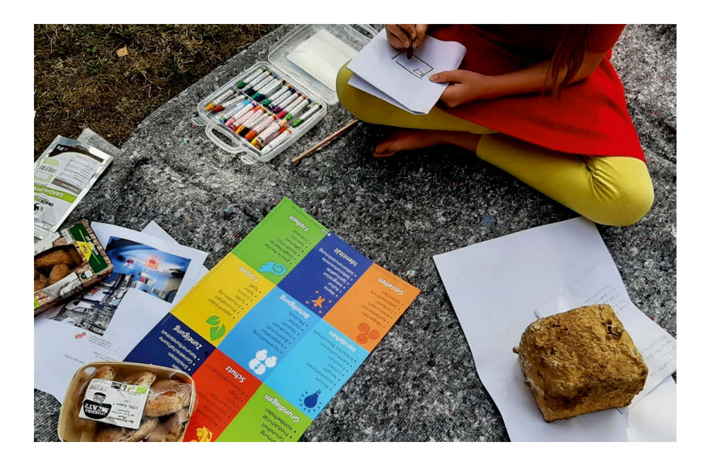
Phase 1: Experteninput, Wissenstransfer und kreative Verankerung (3 mal 10 min)

In Anlehnung an das bei Google entwickelte Innovationsformat »Sprint« gibt es drei interaktive, anschauliche und lebendige Experteninputs zu ausgewählten Themen der modernen Bioökonomie. Für die spielerische Verankerung des Wissensinputs fertigen die Teenager währenddessen eine bunte Mind-Map (Buzan 2014) mit allen Punkten an, die ihnen wichtig erscheinen. Erwachsenen wenden die Kreativtechnik »Plus-Minus-Interessant« (PMI) an (De Bono 2010: 25-35). Dafür werden während des Experteninputs die Informationen und Gesichtspunkte festgehalte, die entweder als positiv, als negativ oder neutral als interessant erscheinen. Wichtig sind vor allem die interessanten = neutralen Aspekte, weil daraus häufig die Innovationsideen abgeleitet werden können. Die Übersicht hilft bei der späteren Definition der eigenen DesignChallenge. Ergänzend dazu können von allen Teilnehmenden vertiefte Fragen gestellt werden.

Phase 2: Die DesignChallenge im Teamtandem gemeinsam bestimmen (30 min)

Auf der Basis der erstellten Mind-Maps und der »PMIs« tauschen sich die Tandempartner als gleichwertige Partner darüber aus, welche Punkte aus den Experteninputs ihnen als Ausgangsbasis für ein innovatives Bioökonomie-Projekt wichtig und interessant erscheinen. Um die DesignChallenge ergänzend mit einem klaren Mehrwert für die Gesellschaft zu verbinden, wird als Wissensinput in die Max-Neef Matrix der menschlichen Bedürfnisse (Göpel 2016: 63-67) eingeführt. »Bei einem menschenzentrierten Designprozess spielt die Ermittlung der Bedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzer eine zentrale Rolle« (Hofmann 2017: 11). Für die Workshops haben wir eine zielgruppengerechte Form der Max-Neef Matrix in Form eines übersichtlichen Plakates mit Kernstichwörtern entwickelt. Die Teenager erhalten den Arbeitsauftrag, Bedürfnisse auszusuchen, die sie für eine lebenswerte Zukunft für besonders relevant halten. Für die


Abbildung 2: DesignChallenge



Bestimmung der DesignCallenge werden diese Bedürfnisse dann in die Idee für ein innovatives Bioökonomie-Projekt eingebunden.[1]

Phase 3: Ideation (15 min)

Als Ideationformat zur kreativen Ausarbeitung der DesignCallenge kommen die populären »Crazy 8s« für wilde Ideen zum Einsatz (Knapp 2016: 112):

In 8 Minuten werden 8 Ideen auf einem A3 Blatt skizzenhaft visualisiert. Danach stellen sich die Tandempartner gegenseitig ihre spannendste Umsetzungsidee vor und holen sich vom Tandempartner dazu Anregungen und weiterführende Impulse.

Phase 4: Rapid Prototyping (15 min)

Die Umsetzungsidee jedes Tandems wird im Rapid Prototyping Verfahren mit Bastelmaterial und Figuren als 3D-Modell gestaltet, um die eigene Idee stärker zu konkretisieren und sie für die anderen Workshopteilnehmenden leichter nachvollziehbar zu machen: »Prototyping gibt Ideen eine Form, die uns hilft zu lernen, zu bewerten und auf ihr aufzubauen« (Erbeldinger/Ramge 2013: 88). Die Materialkiste für das Rapid Prototyping entspricht den Vorgaben der Designfirma IDEO, die das Design Thinking maßgeblich mitentwickelt hat. (Ebd.: 89)

Phase 5: Gallery Walk (30 min)

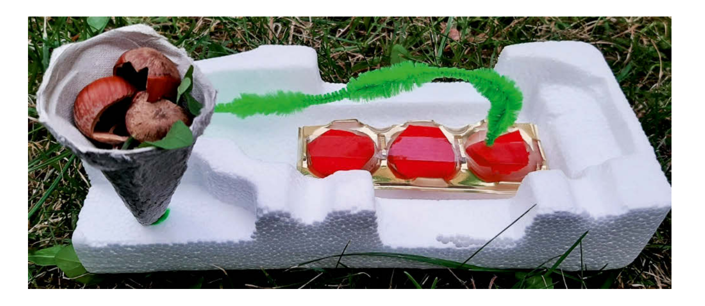
Beim Gallery Walk stellen alle Teilnehmenden im Rundgang ihr Modell der DesignCallenge vor und erläutern, welche innovativen Aspekte in der Bioökonomie damit umgesetzt werden sollen und welche Bedürfnisse nach der Max-Neef Matrix damit erfüllt

1 Das Plakat der Max-Neef Matrix kann kostenlos unter https://www.design-thinking-plus.de [Zugriff am 14.06.2022] heruntergeladen werden.

Abbildung 3: Max-Neef Matrix



Abbildung 4: Beispiel für Rapid Prototyping:



werden können. Das Bauen von und Sprechen über Prototypen ist ein nachhaltiger Wissensanker, weil hier die bioökonomischen Inputs kreativ verarbeitet, reflektiert und präsentiert werden. Fehlende oder hilfreiche bioökonomische Wissensbausteine kön-

nen an dieser Stelle projektspezifisch von den Wissensexperten ergänzt werden. Alle Teilnehmenden feedbacken jede Idee konstruktiv und geben weiterführende Impulse zu Umsetzungsmöglichkeiten. Auch auf mögliche Verbindungen zwischen einzelnen Projekten und Optionen zur Bildung von klassischen Business-Ökosystemen wird geachtet. (Lewrick et al. 2018: 240-252). Business-Ökosysteme sind Verbundvorhaben, die nur durch mehrere Projektbeteiligte realisiert werden können. Dieser Ansatz ist mittlerweile in vielen Forschungsvorhaben und Business-Strukturen alltäglich. Für die Dokumentation wird das jeweilige Modell mit Live-Audio-Erklärung des Teilnehmenden gefilmt, die Person selbst kommt nicht ins Blickfeld.

Und dann?

Die Rechte an den Tandeminnovationen gehören den jeweils beteiligten Personen und nicht der durchführenden Organisation. Es liegt im Ermessen der beteiligten Personen, was damit weiter geschieht. Die Ansätze können unabhängig von der Workshopstruktur weiterentwickelt werden, denn der Workshop versteht sich als klassisches Facilitation – als Ermöglichungsplattform für innovative Ideen, die in einem partizipativen Kontext geboren werden. Eingebettet in ein demokratisches Partizipationskonzept wie es zum Beispiel die Kinder- und Jugendkonferenzen in Brandenburg sein sollen, können die Ergebnisse Teil des regionalen Strukturplans werden.

Literaturverzeichnis

Ahluwalia, Rabena/Baharian, Armin (Hg.) (2019): Workbook »Entrepreneurship Education Workshop- und Unterrichtsmaterialien für Schulen und Hochschulen«, RKW Kompetenzzentrum Eschborn. https://www.rkw-kompetenzzentrum.de/publikationen/workbook/workbook-entrepreneurship-education/ [Zugriff am 11.06.2022].

Buzan, Tony (2014): Das kleine Mind-Map Buch, München: Goldmann Verlag.

De Bono, Edward (2010): De Bonos neue Denkschule, München: mvg Verlag.

Erbeldinger, Jürgen/Ramge, Thomas (2013): Durch die Decke denken, München: Redline Verlag.

Göpel, Maja (2016): The Great Mindshift, Switzerland: Springer International Publishing.

Göpel, Maja (2020): Unsere Welt neu denken, Berlin: Ullstein Buchverlage.

Gray, Dave/Brown, Sunni/Macanufo, James (2011): Gamestorming, Heidelberg: O'Reilly/dpunkt.verlag.

Hofmann, Martin Ludwig (2017): Human Centered Design, Paderborn: Wilhelm Fink Verlag.

Knapp, Jake (2016): Sprint, London: Transworld Publishers.

Landesarbeitsgemeinschaft Mobile Jugendarbeit/Streetwork Brandenburg e.V. (Hg.) (2013), »Mitmischen« Warum Demokratie zum Aufwachsen gehört, Potsdam: Fachstelle Kinder- und Jugendbeteiligung Brandenburg.

Lewrick, Michael/Link, Patrick/Leifer, Larry (2018): Das Design Thinking Playboook, München: Vahlen.

Schneider, Hannah Laura (2019): »Kreativität und Innovation: Design Thinking + Entrepreneurship«, in: Workbook »Entrepreneurship Education Workshop- und Unterrichtsmaterialien für Schulen und Hochschulen«, RKW Kompetenzzentrum Eschborn. https://www.rkw-kompetenzzentrum.de/publikationen/workbook/workbook-entrepreneurship-education/ [Zugriff am 11.06.2022].

Stange, Waldemar (2013): »Partizipation von Kindern und Jugendlichen«, in: Landesarbeitsgemeinschaft Mobile Jugendarbeit/Streetwork Brandenburg e.V. »Mitmischen«. Warum Demokratie zum Aufwachsen gehört, Potsdam: Fachstelle Kinder- und Jugendbeteiligung Brandenburg.

Stickdorn, Marc/Lawrence, Adam/Hormess, Markus/Schneider, Jacob (2018): This is Service Design Doing, Canada, Sebastopol: O'Reilly Media.

Kurzviten der Autor:innen

Albertini, Susanna (Dr.), has integrated her specialization in the psychology of work and business organization with new media communication in her company FVA New Media Design, since 1995. From 2000 she is involved in projects funded by the European Commission with a focus on sustainable circular bioeconomy and societal challenges, as expert in awareness-raising, communication and stakeholders engagement. She is the animator of the European Bioeconomy Network, an alliance of around 100 European-funded projects promoting the bioeconomy. She is co-author of the book for kids »What's Bioeconomy«.

Behrendt, Siegfried (Dr.), ist Forschungsleiter des Bereichs »Ressourcen, Wirtschaften & Resilienz« am IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung. Er arbeitet zu Nachhaltigkeitsinnovationen in dynamischen Technologiefeldern. Sein Fokus liegt dabei auf der Früherkennung und Risikoanalyse von Innovationen sowie auf der Gestaltung von Transformationsprozessen für eine Green Economy.

Behrens, Martin (M.A.; M.Sc.), is a political scientist with specialisation in European Public Administration and Law and Environmental Science. He worked as European consultant and chief administrative officer for a political party at municipal level. He has experience in local government, sustainable rural and urban development, and environmental studies. At the Agency for Renewable Resources, he works as Senior Advisor and is responsible for the coordination of EU-Projects, specialised in multi-stakeholder activities focusing on bio-based products. He is also in charge of networking activities within FNR's Department for EU and International Affairs. Additionally, he was/is involved (partly as coordinator) in the projects such as OPEN-Bio, InnProBio, BioCannDo, BioMonitor (Scientific Advisory Board) and Allthings.bioPRO.

Bluhm, Hannes (M.Sc. Wirtschaftsing., Energie- und Ressourcenmanagement), Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Forschungsfeld Nachhaltige Energiewirtschaft und Klimaschutz am Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW). Er beschäftigt sich mit den Themenschwerpunkten ökologische Bewertung, Sektorenkopplung und Digitalisierung.

de Vries, Nicole (M.A. Urbane Kultur, Gesellschaft und Raum), forschte im Rahmen des Projektes »Bioökonomische Nutzungspfade – Diskurs und Kommunikation (BioDisKo)« zu dialogorientierter Bürger: innenbeteiligung. Aktuell ist sie als Quartierskoordinatorin für die Stadt Münster tätig. Ihr Arbeitsschwerpunkt ist die partizipative Stadtentwicklung. Sie ist Mitherausgeberin des Urban Commons Cookbook.

Dieken, Sophia (M.A.), ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bereich Energiesystemforschung (IEK-STE) des Forschungszentrums Jülich und promoviert an der Universität Bonn im Fach Politikwissenschaft. Sie interessiert sich für die Rolle von Akteuren in Nachhaltigkeitstransformationen und die Governance natürlicher Ressourcen.

Duin, Laurens (MA), lives in Berlin. He studied European Studies at the University of Amsterdam and completed the master's programme European Policy at the same institution. Laurens is currently a Researcher at Ecologic Institute, where his work mainly focuses on resource politics, in particular the circular bio-based economystudied European Studies at the University of Amsterdam and completed the master's programme European Policy at the same institution. Laurens is currently a Researcher at Ecologic Institute, where his work mainly focuses on resource politics, in particular the circular bio-based economy.

Eich-Brod, Regina (Dr.), ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Forschungszentrum Jülich, zunächst im Institut für Energie- und Klimaforschung – Systemforschung und Technologische Entwicklung (IEK-STE), aktuell bei der Stabsstelle ZukunftsCampus (ZC). Sie hat aktuell die Teilprojektleitung des »Campus to world«-Projekts. Sie arbeitet zur Entwicklung von Dialog- und Transferformaten zu nachhaltiger Entwicklung, zukünftiger Energieversorgung, gesellschaftlichem Wandel in Kooperation mit regionalen Partnern. Ihr Studium und die Promotion absolvierte sie an der WWU Münster in den Fächern, Politikwissenschaft, Wirtschaftspolitik und Angewandte Kulturwissenschaften.

Ertz, Angela (Dipl.-Biol.), studierte Biologie an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg sowie der RWTH Aachen mit Schwerpunkt Ökologie, Ökochemie, Ökotoxikologie. Sie verantwortet aktuell die Projektkoordination und bietet eine Schnittstellenfunktion zu Instituten und Schulen im Schülerlabor JuLab des Forschungszentrums Jülich.

Fuchs-Döll, Anne (M.Sc.), hat aktuell die Didaktische Leitung im Schülerlabor JuLab des Forschungszentrums Jülich. Sie studierte Chemie und Geographie Geografie für Lehramt Sekundarstufe I und II (Universität zu Köln und SFU Vancouver, Kanada) mit den Schwerpunkten Tourismus, Wald- und Forstwirtschaft und Klimatologie. Nach ihrem Referendariat (Studienseminar Hamm) absolvierte sie einen Masterstudium in Umweltbildung an der Universität Rostock.

Gerdes, Holger (M.Sc.), is a Senior Fellow at Ecologic Institute and coordinator of the Institute's bioeconomy activities. He evaluates and applies participatory tools for the effective management of natural resources in the emerging bioeconomy. Holger Gerdes is actively involved in communication and education activities in the area of environmental and resource economicsis a Senior Fellow at Ecologic Institute and coordinator of the Institute´s bioeconomy activities. He evaluates and applies participatory tools for the effective management of natural resources in the emerging bioeconomy. Holger Gerdes is actively involved in communication and education activities in the area of environmental and resource economics.

Göbel, Leonie (Dr.-rer.nat.), ist aktuell tätig bei der Deutschen Vernetzungsstelle Ländliche Räume an der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. Sie studierte Biologie (B.Sc) an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Biodiversity, Ecology and Evolution (M.Sc.) sowie Agrarwissenschaften (M.Sc) und promovierte anschließend zu temperaten Agroforstsystemen an der Georg-August-Universität Göttingen.

Goerke, Ute (M.Sc. Umweltwiss./Dipl.-Geol.), hat einen M.Sc.-Abschluss in Umweltwissenschaften (FernUniversität in Hagen), ist Dipl.-Geologin (Studium in Braunschweig, Lund und Heidelberg) und Journalistin. Sie arbeitet aktuell am Centrum für Umweltmanagement, Ressourcen und Energie (CURE) an der Ruhr-Universität Bochum. Sie forscht zu Partizipation und dialogorientierter Bürgerbeteiligung sowie der sozial-ökologischen Transformation.

Gonglach, Denise (M.A), ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im BMBF-Verbundforschungsprojekt »SUSKULT: Entwicklung eines nachhaltigen Kultivierungssystems für Nahrungsmittel resilienter Metropolregionen, Teilprojekt F« (FKZ: 031B0728F) an der Justus-Liebig-Universität Gießen. Sie erlangte den Abschluss Master of Arts im Studiengang Demokratie und Governance an der Justus-Liebig-Universität Gießen. Ihre Forschungsschwerpunkte umfassen die Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik sowie die Ernährungs- und Agrarpolitik.

Hempel, Corinna (Dr.), is a research associate who works at the Chair of Marketing and Consumer Research at the Technical University of Munich. In her work, she applies a mix of qualitative and quantitative methods to gain deeper insights into the motivations that underpin consumers' sustainable food choices.

Hoffmann, Anna (Dipl.), hat Freie Kunst in der Tradition der sozialen Plastik für gesellschaftliche Transformationsprozesse bei Prof. Harry Kramer in Kassel studiert und forscht seit über 30 Jahren in dem weiten Feld des Zukunftsdesigns. Sie ist Innovationsberaterin für Verbundforschungsprojekte und die Wirtschaftsförderung des Landes Brandenburg, Lehrbeauftrage für Agiles Innovationsdesign am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik Prozesse und Systeme (LSWI) der Universität Potsdam sowie an der Hochschule für Nachhaltige Entwicklung in Eberswalde und Co-initiatorin des transdisziplinären Forschungsprojekts »Design Thinking PLUS«.

Höfling, Christina (M.Sc.), ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bereich Bildung und Vermittlung des Senckenberg Naturmuseums in Frankfurt. Ihr Schwerpunkt liegt im Bereich Partizipation und Bildung für Nachhaltige Entwicklung und ihr besonderes Interesse gilt der Einbindung Jugendlicher in diese Prozesse.

Hüsing, Bärbel (Dr. rer nat.), ist Diplom-Biologin und wissenschaftliche Mitarbeiterin im Competence Center Neue Technologien des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung ISI. Ihre Forschungsinteressen liegen in Innovationen in den Lebenswissenschaften, Transformationsprozessen zu einer Bioökonomie sowie der Gestaltung von partizipativen Formaten und Ko-Kreation.

Huwe, Björn (Dipl.-Biol.), studierte Biologie an der Universität Potsdam und promoviert dort zurzeit zur Anpassungsfähigkeit von Pflanzen. Sein übergeordnetes Interesse liegt an einer gesellschaftlichen Verankerung eines »inklusiveren« Naturschutzkonzepts. Hierfür arbeitete er in verschiedenen inter- und transdisziplinären Forschungskontexten vom genetischen Naturschutz, über die Astrobiologie, bis zur Transformationsforschung im Bereich der Bioökonomie. Sein langjähriges Engagement im Bereich von Citizen Science führte ihn zu zivilgesellschaftlich verankerten Teilhabeinfrastrukturen wie den Wissenschaftsläden in deren Kontext er 2018 in Potsdam die bio(punk).kitchen gründete. Zudem arbeitet er als Freiberufler im Bereich Nachhaltigkeit.

Kamlage, Jan-Hendrik (Dr. rer.pol.), ist Politikwissenschaftler und arbeitet als Post Doc und Koordinator am Centrum für Umweltmanagement, Ressourcen und Energie (CURE) an der Ruhr-Universität Bochum. Er leitet zudem die interdisziplinäre Forschungsgruppe ›Partizipation und Transformation‹. In seiner Forschung untersucht er die Bedingungen, unter denen Transformationen mit Mitteln des offenen Austauschs, der Partizipation, der Ko-Kreation und der Zusammenarbeit am erfolgreichsten sind.

Keutmann, Ina (Dipl.-Biol.), leitet das Schülerlabors JuLab im Forschungszentrum Jülich. Sie studierte an der Westfälischen Wilhelms Universität Münster sowie an der RWTH Aachen mit den Schwerpunkten Biotechnologie und Ökologie.

Kimpeler, Simone (Dr.phil.), ist Kommunikationswissenschaftlerin und Leiterin des Competence Centers Foresight des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung ISI. Ihre Forschungsinteressen liegen im Horizon Scanning, der Szenario-Entwicklung und -analyse, im Roadmapping für die Entwicklung von robusten Zukunftsstrategien sowie in partizipativen Methoden.

Kiresiewa, Zoritza (Dr.), works as a Fellow in the fields of bioeconomy and sustainable development at Ecologic Institute. Her other research interests include international development, climate adaptation and land management. Dr. Zoritza Kiresiewa coordinates the European research activities at Ecologic Institute.

Körner, Hans-Jürgen (Dipl.-Ing.), studierte Chemietechnik an der Universität Dortmund und leitet seit 2013 die Abteilung Verfahrenstechnik am Fraunhofer-Institut UM-

SICHT. Seine Arbeitsschwerpunkte liegen in der Prozessentwicklung und -optimierung, d.h. in der technischen Umsetzung neuer Verfahren der industriellen Biotechnologie. Zur Abteilung gehört das Biolabor mit langjähriger Expertise im Bereich Biogaserzeugung.

Lohse, Erik (M.A.), is currently working as senior project manager in the field of life science and bioeconomy at BioCon Valley® GmbH. He is interested in all issues of societal participation related to the implementation of the bioeconomy as well as regional bioeconomy strategies. Erik Lohse has a background in political science, sociology and public administration. He worked for a member of the European Parliament and as political advisor in a state parliament in Germany. At the Agency for Renewable Resources, he was responsible for the Bioeconomy and Discourse Project (BioCannDo).

Mehnert, Wenzel (M.A.), entwickelt partizipative Methoden zur transdisziplinären Reflexion von gegenwärtigen Technikzukünften. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität der Künste und der Technischen Universität Berlin arbeitet er an der Schnittstelle zwischen Kunst und Wissenschaft und vermittelt in seinen Lehrveranstaltungen kreative Methoden der Zukunftsforschung und -gestaltung.

Meller, Patrick (Dipl.-Ing.), ist seit 2017 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut UMSICHT und hat Maschinenbau an der Ruhr-Universität Bochum studiert. Er bringt seine Programmierkenntnisse und sein technisches Wissen in die Gruppe »Nutzerzentrierte Technikgestaltung« ein. Er leitet den FabLab-Teil der »DEZENTRALE – Gemeinschaftslabor für Zukunftsfragen«, eine offene Werkstatt von Fraunhofer UMSICHT mit dem Schwerpunkt auf digitalen Fertigungstechnologien.

Oertel, Britta (M.A. Informationswiss.), studierte Informationswissenschaft und Geografie an der Freien Universität Berlin und arbeitet seit 1993 am IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung und leitet den Forschungsbereich Kommunikation & Öffentlichkeit. Gemeinsam mit ihrer Kollegin Michaela Evers-Wölk ist sie in dem Forschungsbereich Technikfolgenabschätzung, Partizipation & Evaluierung und im Rahmen der Konsortialmitgliedschaft des IZT im Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) tätig. Der Schwerpunkt ihrer Forschungsarbeiten liegt auf der Analyse und Bewertung von neuen Technologien sowie von Kommunikations- und Dialogprozessen in Wirtschaft und Gesellschaft.

Pocaterra, Chiara (M.A.) trained as an economist and graduated in the University Alma Mater Studiorum of Bologna (Italy) in 2001. She obtained a European Higher Education Certificate as a »Project Manager for innovation, research and development, and technology Transfer« in 2002. Chiara Pocaterra joined APRE, Agency for the Promotion of the European Research, at the beginning of 2004 as project manager. From 2007 to 2020 she was appointed National Contact Point for two R&I Framework Programmes. She has served as the Head of Projects Department since 2018. She is the coordinator of both BIOVOICES and Transition2Bio EU projects and co-author of the book for kids »What's Bioeconomy«.

Reinermann, Julia-Lena (Dr.phil.), ist als Post-Doc im Lehrgebiet Umweltwissenschaften an der FernUniversität in Hagen tätig. Die Kommunikationswissenschaftlerin forscht zur Kommunikation von Nachhaltigkeit und Klimawandel und fragt nach den Gründen für den Widerstand, die Ablehnung oder die Akzeptanz von (nachhaltigen) Technologien.

Reinicke-Levi, Diana L. (Dr.), arbeitet in der Forschung als Projektkoordinatorin und Laborleiterin in der Abteilung Alternative Biomasse (ABB) am Institut für Bio- und Geowissenschaften (IBG-2) des Forschungszentrums Jülich. Sie hat eine Ausbildung zur MTLA und Biotechnologie (B.Sc.) und Wüstenwissenschaften (M.Sc.) studiert. Sie promovierte zu Stickstoffmetabolismus in Grünalgen an Universitäten in Deutschland, Südafrika, Israel. Ihre beruflichen Schwerpunkte liegen in der Forschung zu Mikroalgenphysiologie und -–biotechnologie in den Niederlanden und Deutschland. In Israel war sie Leiterin der Abteilung für marine Exopolysaccharide in der Firma Algatechnologies.

Ricken, Antonia (B.Sc. Umweltwissenschaften), legt ihren Fokus auf Nachhaltigkeitsmanagement, visueller und journalistischer Nachhaltigkeitskommunikation sowie den psychologischen Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung. Bei Ellery Studio ist sie an der Schnittstelle von Zukunftsforschung, Design und Wissenschaftskommunikation tätig.

Rossmanith, Eva (Dr. rer.nat.), ist seit 2013 Leiterin des Bereichs Bildung und Vermittlung des Senckenberg Naturmuseums in Frankfurt. Als promovierte Biologin interessiert sie sich besonders für den direkten Austausch zwischen Wissenschaftler:innen und der Gesellschaft, um das Verständnis für Forschung zu stärken, und für die Rolle von Forschungsmuseen zur Unterstützung gesellschaftlicher Transformationsprozesse.

Rupp, Johannes (Dipl. Forstwissenschaften, M.Sc. Nachhaltige Landnutzung), Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Forschungsfeld »Nachhaltige Energiewirtschaft und Klimaschutz« am Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW). Schwerpunkte seiner Arbeit sind die Entwicklung und Analyse kommunaler und regionaler Klimaschutz- und Klimaanpassungsstrategien sowie Fragen der Akzeptanz und Beteiligung u.a. im Bereich der Bioenergie/Bioökonomie.

Sadik-Zada, Elkhan Richard (Dr.), studierte Wirtschaftswissenschaften an der Ruhr-Universität Bochum und schloss den Diplomstudiengang 2009 ab. Er promovierte 2015 an der Ruhr-Universität Bochum am Institut für Entwicklungsforschung und Entwicklungspolitik. Seit 2016 arbeitet er als PostDoc am selben Institut.

Schirrmeister, Elna (M.SC), ist Wirtschaftsingenieurin und stellvertretende Leiterin des Competence Centers Foresight des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung ISI. Ihre Forschungsinteressen liegen in Szenarien, Roadmaps, der teilautomatisierten strategischen Früherkennung, quali- und quantitativen Befragungen sowie Wahrnehmungsverzerrungen im Kontext von Zukunftsdialogen.

Schmitz, Henri (B.A.), ist studentischer Mitarbeiter im Forschungsfeld Nachhaltige Energiewirtschaft und Klimaschutz am Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW). Er ist B.A. Sozialwissenschaften und studiert im Master International Affairs an der Hertie School of Governance. Am IÖW arbeitet er zu Fragen der Bioökonomie sowie Klimaanpassung und Klimaschutz in der Stadt.

Schreiner, Sabrina (Dipl.-Des.), ist diplomierte Industriedesignerin mit psychologischer Ausrichtung und leitet seit April 2020 die neu gegründete interdisziplinäre Forschungsgruppe »Nutzerzentrierte Technikgestaltung« am Fraunhofer-Institut UMSICHT. Als wissenschaftliche Mitarbeiterin ist sie seit 2010 zuständig für die Einbindung von Nutzer:innen und Stakeholdern in Forschungs- und Entwicklungsvorhaben.

Schrey, Silvia Diane (Dr. rer. nat.) ist Biologin am Institut für Pflanzenwissenschaften (IBG-2) des Forschungszentrums Jülich (FZJ), wo sie sich mit nachhaltiger Pflanzenproduktion für die Bioökonomie und mit Kreisläufen in landwirtschaftlichen Produktionssystemen beschäftigt. Sie ist Diplom Biologin (Universität Hamburg) und erwarb ihren Doktortitel an der Eberhard Karls Universität Tübingen.

Schwindenhammer, Sandra (Dr. rer. pol.), ist stellvertretende Verbundkoordinatorin und Projektleiterin des BMBF-Verbundforschungsprojekts »SUSKULT: Entwicklung eines nachhaltigen Kultivierungssystems für Nahrungsmittel resilienter Metropolregionen, Teilprojekt F« (FKZ: 031B0728F) an der Justus-Liebig-Universität Gießen. Sie promovierte im Fach Politikwissenschaft an der Technischen Universität Darmstadt. Ihre Forschungsschwerpunkte umfassen Theorien und Konflikte globaler Normen, politische Autorität privater Normunternehmer, Regieren durch Standards und Transformationsbedingungen für bioökonomische Lösungen in den Politikfeldern Landwirtschafts-, Ernährungs- und Nachhaltigkeitspolitik.

Stahl, Esther (Dr.-Ing.), hat »Environmental Engineering« studiert und im Bereich der energetischen Biomassenutzung promoviert. Sie war von 2012 bis 2020 zuständig für die Arbeitsgruppe »Biomasse- und Reststoffnutzung« am Fraunhofer-Institut UMSICHT und hat in dem Zuge zahlreiche Projekte geleitet, z.B. den Fraunhofer-Innovationscluster Bioenergy. Seit September 2020 leitet sie die Abteilung »Strategische Projekte«.

Thomas, Dirk (Dr.), leitet das Themenfeld Mobilität und Urbanität am IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung. Er studierte von 1996 bis 2002 an der TU Braunschweig im Hauptfach Soziologie und in den Nebenfächern Politikwissenschaft und Rechtswissenschaft. Derzeitige Arbeitsschwerpunkte und Forschungsinteressen: Mobilität, sozialwissenschaftliche Erhebungen und Analysen, Szenarioprozesse und -studien, Zukunftsstudien und Foresight-Projekte.

Venghaus, Sandra (Prof. Dr.), ist Juniorprofessorin für Entscheidungsanalyse und sozio-ökonomische Bewertung an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der

RWTH Aachen. Am Forschungszentrum Jülich (IEK-STE) koordiniert sie das BioSC Kompetenzplattformprojekt Transform2Bio, dessen Ziel es ist regionale Transformationspfade hin zu einer nachhaltigen Bioökonomie im Rheinischen Revier zu identifizieren.

Vögler, Dodo (M.A.), ist Gründerin des Ellery Studio und Leiterin des Bereichs Zukunftsforschung mit den Schwerpunkten soziale Innovation und partizipative Prozesse für Transformationsvorhaben sowie Initiatorin des ›Speculative Futures: Berlin‹-Forums. Zudem ist sie als Dozentin für Future Studies an der SRH Hochschule für Kommunikation und Design tätig.

Voglhuber-Slavinsky, Ariane (M.Sc.), ist Agrarwissenschaftlerin und wissenschaftliche Mitarbeiterin im Competence Center Foresight des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung ISI. Ihre Forschungsinteressen liegen in Foresight zur Strategieentwicklung sowie in Trendanalysen und Szenarioprozessen.

Will, Sabine (Dr.), is an ecotrophologist and currently works as a research associate at the Julius Kühn Institute, Germany's Federal Research Institute for Cultivated Plants. Her professional interest lies in shaping and promoting the dialogue between science and society.

Zander, Katrin (Prof. Dr.), leitet das Fachgebiet Agrar- und Lebensmittelmarketing, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften an der Universität Kassel. Ihre Forschungsinteressen liegen in der Analyse der Erwartungen der Verbraucher:innen an nachhaltige Methoden der Landwirtschaft und der Lebensmittelwirtschaft sowie an zukunftsfähige Ernährungssysteme.

Zulawski, Monika (Dr. rer. nat.), studierte Biologie und Erziehungswissenschaft an der FU Berlin und promovierte anschließend in Molekularbiologie. Sie war bis 2021 als wissenschaftliche Mitarbeiterin am IZT (Institut für Zukunftsforschung und Technologiebewertung) mit den Schwerpunkten Bioökonomie und Verbraucherkommunikation tätig. Heute arbeitet Sie sie als wissenschaftliche Beraterin beim VDI/VDE-IT mit den Schwerpunkten angewandte Technologien, Innovationsförderung und Wissenstransfer.

Zwiers, Jakob (M.A.) ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich »Ressourcen, Wirtschaften & Resilienz« am IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung. Er arbeitet, referiert und berät zu Themen an der Schnittstelle von Nachhaltigkeit und Digitalisierung mit besonderem Fokus auf Innovationsgestaltung in den Bereichen Circular Economy, Bioökonomie und Datenökonomie.

Soziologie



Naika Foroutan
Die postmigrantische Gesellschaft
Ein Versprechen der pluralen Demokratie

2019, 280 S., kart., 18 SW-Abbildungen
19,99 € (DE), 978-3-8376-4263-6
E-Book: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4263-0
EPUB: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-7328-4263-6



Maria Björkman (Hg.)
Der Mann und die Prostata
Kulturelle, medizinische
und gesellschaftliche Perspektiven

2019, 162 S., kart., 10 SW-Abbildungen
19,99 € (DE), 978-3-8376-4866-9
E-Book: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4866-3

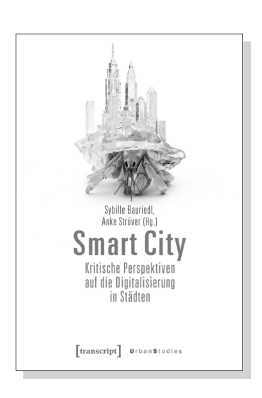


Franz Schultheis
Unternehmen Bourdieu
Ein Erfahrungsbericht

2019, 106 S., kart.
14,99 € (DE), 978-3-8376-4786-0
E-Book: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4786-4
EPUB: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-7328-4786-0

Leseproben, weitere Informationen und Bestellmöglichkeiten finden Sie unter www.transcript-verlag.de

Soziologie



Sybille Bauriedl, Anke Strüver (Hg.)
Smart City – Kritische Perspektiven auf die Digitalisierung in Städten
2018, 364 S., kart.
29,99 € (DE), 978-3-8376-4336-7
E-Book: 26,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4336-1
EPUB: 26,99 € (DE), ISBN 978-3-7328-4336-7



Weert Canzler, Andreas Knie, Lisa Ruhrort, Christian Scherf
Erloschene Liebe? Das Auto in der Verkehrswende
Soziologische Deutungen

2018, 174 S., kart.
19,99 € (DE), 978-3-8376-4568-2
E-Book: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4568-6
EPUB: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-7328-4568-2



Juliane Karakayali, Bernd Kasparek (Hg.)
movements. Journal for Critical Migration and Border Regime Studies
Jg. 4, Heft 2/2018

2019, 246 S., kart.
24,99 € (DE), 978-3-8376-4474-6

Leseproben, weitere Informationen und Bestellmöglichkeiten finden Sie unter www.transcript-verlag.de